

10/579618

WO 2005/051043

1

PCT/JP2004/016886

JAP20 Rec'd PCT/PTO 17 MAY 2006

## 明細書

## 赤外線電球及び加熱装置

## 技術分野

[0001] 本発明は、熱源として使用される赤外線電球及びその赤外線電球を用いた加熱装置、例えば電気暖房機、調理器、乾燥機、及び電子装置(複写機、ファクシミリ、プリンタ等を含む)等に関し、特に、発熱体として炭素系物質を使用し、熱源として優れた特性を有する赤外線電球及びその赤外線電球を用いた加熱装置に関する。

## 背景技術

[0002] 従来の赤外線電球においては、ガラス管の内部にタンクステン等でコイル状に形成された金属電熱線や、炭素系物質を棒状若しくは板状に形成した発熱体が配設されていた(例えば、日本の特開2001-155692号公報参照。)。

[0003] このように構成された従来の赤外線電球は、電気暖房機、調理器、乾燥機、複写機、ファクシミリ、及びプリンタ等における加熱装置の熱源として使用されており、近年、小型で効率的な熱源として各種の用途に使われている(例えば、日本の特開2003-35423号公報参照。)。

特許文献1:特開2001-155692号公報(第4-6頁、第7図)

特許文献2:特開2003-35423号公報(第2頁、第1図)

## 発明の開示

## 発明が解決しようとする課題

[0004] 加熱装置における熱源としての赤外線電球は、さらに小型で効率の高いものが求められており、且つ各種用途において容易に適応することができ汎用性の高いものが求められていた。この分野においては、上記の要求を満たすことができる赤外線電球及びその赤外線電球を用いた加熱装置を提供することを課題としていた。

[0005] 本発明は、上記の課題を解決するものであり、小型で効率が高く、各種用途において容易に適応することができる汎用性の高い赤外線電球及びその赤外線電球を用いた加熱装置を提供すること目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係る第1の観点の赤外線電球は、少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管、及び

前記発熱体と電気的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部を具備する。このように構成された第1の観点の赤外線電球は、並設された複数の発熱体における平面が確実に同一方向に向くよう配設されているため、発熱体からの熱輻射が指向性を有しており、発熱体からの一次輻射熱で効率高く被加熱物体を加熱する。

[0007] 本発明に係る第2の観点の赤外線電球は、少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面を基準面に対して所定角度を有して配設した発熱体保持手段、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管、及び

前記発熱体と電気的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部を具備する。このように構成された第2の観点の赤外線電球は、並設された複数の発熱体における平面が基準面に対して所定角度を有して配設されているため、発熱体からの熱輻射を所望の方向に指向性を高く、且つ効率高く行うことが可能となる。

[0008] 本発明に係る第3の観点の赤外線電球は、前記第1又は第2の観点の赤外線電球における発熱体が、その長手方向に直交して切断した断面形状が実質的に多角形であり、各発熱体における最大面積を有する平面が同一方向に向くよう配設されたものであり、発熱体からの熱輻射を指向性高く行うことができる。

[0009] 本発明に係る第4の観点の赤外線電球は、前記第1又は第2の観点の赤外線電球における発熱体が、その長手方向に直交して切断した断面の端面が直線と円弧で構成されており、各発熱体における平面が同一方向に向くよう配設されたものであり、発熱体からの熱輻射を指向性高く行うことができる。

[0010] 本発明に係る第5の観点の赤外線電球は、前記第1又は第2の観点の赤外線電球

における発熱体保持手段が、熱伝導性を有する保持ブロックと電気絶縁性を有するスペーサで構成され、前記保持ブロックに形成されたスリットに発熱体を固着し、前記スペーサに形成された切り欠けに前記保持ブロックを嵌合させて各発熱体における平面を同一方向に向くよう配設している。このように構成することにより、第5の観点の赤外線電球は発熱体からの熱輻射を指向性高く被加熱物体に対して行うことができるとともに、各発熱体を所望の間隔で適切な位置に容易に配設することが可能となる。

- [0011] 本発明に係る第6の観点の赤外線電球は、前記第1乃至第5の観点の赤外線電球の発熱体が炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体である。このように構成された第6の観点の赤外線電球において、発熱体の材質が炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体は、放射率が金属系発熱体に比べて高く80%以上の特性を有する。このような素材により形成された発熱体を、平面を有するよう形成して高い指向性を持たせることにより、一次輻射により被加熱物体を確実に照射して、輻射効率の高い赤外線電球を構成することができる。
- [0012] 本発明に係る第7の観点の赤外線電球は、前記第1乃至第5の観点の赤外線電球の発熱体が炭素系物質と抵抗調整物質とを含み、焼成により形成された固形の炭素系発熱体である。このように構成された第7の観点の赤外線電球において、発熱体の材質が炭素系物質と抵抗調整物質とを含み、焼成により形成されているため、発熱体の放射率は金属に比べて高く80%以上の特性を有している。また、弾性力を有する固定手段により発熱体の取り付け方向を自由な方向とすることができる。このような素材により形成された発熱体を、平面を有するよう形成して所望の方向に高い指向性を持たせることにより、一次輻射により被加熱物体を確実に照射して、輻射効率の高い赤外線電球を構成することができる。
- [0013] 本発明に係る第8の観点の加熱装置は、少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体と、  
前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段と、  
前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管と、

前記発熱体と電気的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部とを有する赤外線電球、及び

前記発熱体における平面に対向するよう配設された反射板を具備する。このように構成された第8の観点の加熱装置は、並設された複数の発熱体における平面が確実に同一方向に向くよう配設されているため、発熱体からの熱輻射が指向性を有しており、発熱体からの一次輻射熱を被加熱物体に対して効率高く行うことが可能となる。

- [0014] 本発明に係る第9の観点の加熱装置において、前記第8の観点の加熱装置の反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が、反射面の中央部分で発熱板の平面に対向する方向に突出した凸部を有する。このように構成された第9の観点の加熱装置は、反射板の凸部により発熱体からの熱線を乱反射するよう構成することができるため、発熱体から発した輻射熱を凸部を有する反射面から広い範囲に効率高く輻射することが可能となる。
- [0015] 本発明に係る第10の観点の加熱装置において、前記第9の観点の加熱装置の反射面に形成された凸部は、発熱体からの熱線が前記発熱体を照射しないよう構成されている。このように構成された第10の観点の加熱装置は、反射板の凸部により発熱体からの熱輻射が当該発熱体を照射しないよう構成されているため、発熱体から発した輻射熱を凸部を有する反射面から広い範囲に効率高く輻射することが可能となる。この発明の加熱装置においては、各発熱体から反射板に向けて発せられた輻射熱により当該発熱体が照射されない反射板形状としているため、発熱体に対する反射板による二次加熱が抑制され、この結果発熱体の異常な温度上昇が防止されて発熱体の安定性を図ることが可能となる。
- [0016] 例えば、発熱体の抵抗変化率の多くは負又は正特性である。これは発熱体の温度により抵抗値が変化することを表している。また、発熱体の定格を設定する場合、印加された電圧に対する自己放熱状態で設定される場合が多い。このように設定された発熱体が加熱装置に組み込まれた場合において、反射板の形状により発熱体の温度上昇が生じると定格入力が変わっていしまい、設計者の意図と異なることになる。このような問題を避けるためには、発熱体は反射板からの照射の影響を受けないよ

うに構成することが好ましい。

- [0017] 本発明に係る第11の観点の加熱装置において、前記第8の観点の加熱装置の反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が放物線形状であり、複数の発熱体により構成された発熱体群における実質的な発熱中心点の位置が前記放物線の焦点の位置となるよう配設されている。このように構成された第11の観点の加熱装置は、発熱体群の実質的な発熱中心点が放物線の焦点の位置に配置されているため、発熱体群から輻射され反射板により反射された熱線が装置正面に平行となって輻射され、広範囲な平行輻射が可能となる。また、このように構成された加熱装置は、反射板により反射された輻射熱が発熱体をさらに加熱するため発熱体をより高温度にすことができ、発熱体の平板な面から同一方向に高エネルギーを輻射して被加熱物体を高温度で加熱することが可能となる。
- [0018] 本発明に係る第12の観点の加熱装置において、前記第8の観点の加熱装置の反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が複数の放物線を組み合わせた形状であり、各放物線の焦点の位置に各発熱体における実質的な発熱中心点が配設されている。このように構成された第12の観点の加熱装置は、各発熱体の実質的な発熱中心点が各放物線の焦点の位置に配置されているため、複数の発熱体から輻射され反射板により反射された熱線が装置正面に平行となって輻射され、広範囲な平行輻射が可能となる。
- [0019] 本発明に係る第13の観点の加熱装置において、前記第8の観点の加熱装置の反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が、反射面の中央部分で発熱板の平面に対向する方向に突出した凸面を有し、前記凸面により前記発熱体からの熱線を乱反射させるよう構成されている。このように構成された第13の観点の加熱装置は、反射板の凸面により発熱体からの熱線が乱反射するよう構成されているため、発熱体から発した輻射熱を反射面から広い範囲に効率高く輻射することが可能となる。
- [0020] 本発明に係る第14の観点の加熱装置において、前記第8の観点の加熱装置の反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が、反射面の中央部分で発熱板の平面に対向する位置に凹凸面を有し、前記凹凸面により前記発熱体からの熱

線を乱反射させるよう構成されている。このように構成された第14の観点の加熱装置は、反射板の凹凸面により発熱体からの熱線が乱反射するよう構成されているため、発熱体から発した輻射熱を反射面から広い範囲に効率高く輻射することが可能となる。

[0021] 本発明に係る第15の観点の加熱装置は、少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体と、  
前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段と、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管と、

前記発熱体と電気的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部とを有する赤外線電球、及び

前記ガラス管における、前記発熱体の平面に対向する位置に形成された反射膜を具備する。このように構成された第15の観点の加熱装置は、ガラス管に設けられた反射膜により発熱体からの熱線を反射する構成であるため、発熱体から発した輻射熱を効率高く輻射することが可能となる。また、このように構成された加熱装置は、ガラス管に反射膜を設けることにより、反射膜にて反射した輻射熱が発熱体をさらに加熱するため、当該発熱体をより高温度にすことができ、発熱体の平面から同一方向に高エネルギーを輻射して被加熱体を高温度に加熱することができる。

[0022] 本発明に係る第16の観点の加熱装置は、少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体と、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段と、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管と、

前記発熱体と電気的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部とを有する赤外線電球、及び

前記発熱体を覆うように配置された円筒状の筒体を具備する。このように構成された第16の観点の加熱装置は、発熱体を覆う筒体が設けられているため、被加熱物等から発する異物、例えば肉汁、調味料等が筒体に遮られ直接赤外線電球に接するこ

とがなく、赤外線電球表面の劣化による破損、断線を防ぎ、長寿命な装置を構成することができる。さらに、筒体をトナ一定着ローラとした場合には、トナ一定着ローラと紙が接する部分を効率よく加熱することができる電子装置となる。

- [0023] 本発明に係る第17の観点の加熱装置は、前記第8乃至第16の観点の加熱装置が、複数の発熱体のそれぞれに接続された複数の外部端子と、電源に接続された複数の電源端子と、前記外部端子と前記電源端子とを選択的に接続して、前記発熱体を直列、並列又は単独に接続された構成とする制御回路と、をさらに具備する。このように構成された第17の観点の加熱装置は、一本の赤外線電球において複数個の発熱体に個別に設けられた外部端子を選択的に接続して、複数の発熱体の直列、並列、若しくは単独の通電状態とすることが可能であり、同一定格において入力電力量、発熱体の温度を容易に変更することができる。
- [0024] 本発明に係る第18の観点の加熱装置において、前記第17の観点の加熱装置の制御回路が、オンオフ制御、通電率制御、位相制御、及びゼロクロス制御のそれぞれの回路を単独、若しくは少なくとも二つを組み合わせて構成した。このように構成された第18の観点の加熱装置は、制御回路においてオンオフ制御、通電率制御、位相制御、及びゼロクロス制御のそれぞれの回路を単独、若しくは少なくとも二つを組み合わせて構成することにより、精度の高い温度制御が可能な加熱装置となる。さらに、この発明の加熱装置においては、複数個の発熱体を備えているため、必要な発熱体に対して電力を供給しつつ、発熱体の一部を制御することにより、所望の温度で安定して加熱することが可能なばらつきの少ない精度の高い温度制御が可能となる。
- [0025] 本発明に係る第19の観点の加熱装置は、前記第8乃至第16の観点の加熱装置の発熱体が、炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体である。このように構成された第19の観点の加熱装置において、発熱体の材質が炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体は、放射率が金属系発熱体に比べて高く80%以上の特性を有する。このような素材により形成された発熱体を平面を有するよう形成して高い指向性を持たせることにより、一次輻射により被加熱物体を確実に照射

して、輻射効率の高い加熱装置を構成することができる。

[0026] 本発明に係る第20の観点の加熱装置は、前記第8乃至第16の観点の加熱装置の発熱体が、発熱体が炭素系物質と抵抗調整物質とを含み、焼成により形成された固体の炭素系発熱体である。

### 発明の効果

[0027] このように構成された本発明の加熱装置において、発熱体の材質が炭素系物質と抵抗調整物質とを含み、焼成により形成されているため、発熱体の放射率は金属に比べて高く80%以上の特性を有している。また、弾性力を有する固定手段により発熱体の取り付け方向を自由な方向とすることができます。このような素材により形成された発熱体を、平面を有するよう形成して所望の方向に高い指向性を持たせることにより、一次輻射により被加熱物体を確実に照射して、輻射効率の高い加熱装置を構成することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0028] [図1]図1は本発明に係る実施の形態1の赤外線電球の構造を示す正面図である。  
[図2]図2は本発明に係る実施の形態1の赤外線電球における発熱体保持部の形状を示す図である。  
[図3]図3は本発明に係る実施の形態1の赤外線電球における発熱体保持部の形状を示す図である。  
[図4]図4は図1に示した赤外線電球のIV-IV線による断面図である。  
[図5]図5は本発明に係る実施の形態1の赤外線電球における発熱体の変形例を示す断面図である。  
[図6]図6は本発明に係る実施の形態2の赤外線電球の構造を示す正面図である。  
[図7]図7は図6に示した赤外線電球のVII-VII線による断面図である。  
[図8]図8は本発明に係る実施の形態3の赤外線電球の構造を示す斜視図である。  
[図9]図9は実施の形態3の加熱装置において用いられている反射板の形状を示す断面図である。  
[図10]図10は実施の形態3の加熱装置における反射板の他の変形例を示す断面図である。

[図11]図11は実施の形態3の加熱装置における反射板のさらに他の変形例を示す断面図である。

[図12]図12は実施の形態3の加熱装置における反射板のさらに他の変形例を示す断面図である。

[図13]図13は実施の形態3の加熱装置における反射板のさらに他の変形例を示す断面図である。

[図14]図14は実施の形態3における赤外線電球と反射板とを加熱源として構成した加熱装置の一例を示す斜視図である。

[図15]図15は本発明に係る実施の形態4の加熱装置の加熱源の構造を示す斜視図である。

[図16]図16は本発明に係る実施の形態5の加熱装置の加熱源の構造を示す斜視図である。

[図17]図17は本発明に係る実施の形態6の加熱装置の加熱方法を示す回路図である。

#### 符号の説明

- [0029]
- 1 ガラス管
  - 2A 発熱体
  - 2B 発熱体
  - 3 保持ブロック
  - 4 スペーサ
  - 5 コイル部
  - 6 スプリング部
  - 7 リード線
  - 8 モリブデン箔
  - 9A 外部リード線
  - 9B 外部リード線
  - 10 発熱体保持部
  - 11 内部リード線部

- 12 コイル部
- 13 スプリング部
- 14 リード線
- 15 モリブデン箔
- 16 外部リード線
- 30 保持ブロック
- 40 内部リード線部
- 50 反射板
- 60 加熱板
- 70 反射膜
- 80 箍体
- 90 赤外線電球
- 100 筒体

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0030] 以下、本発明に係る赤外線電球及び加熱装置を実施をするための最良の形態を具体的に示した実施の形態について、添付の図面を参照しつつ説明する。なお、以下の各実施の形態における赤外線電球の全体を示す図において、赤外線電球は長尺ものであるため、その中間部分を破断し省略して示した。
- [0031] 《実施の形態1》

図1から図3は本発明に係る実施の形態1の赤外線電球を示す図である。図1は実施の形態1の赤外線電球の構造を示す正面図である。図2及び図3は実施の形態1の赤外線電球における発熱体保持手段である発熱体保持部の形状を示す図である。図4は図1のIV-IV線による断面図である。図5は本発明に係る実施の形態1の赤外線電球における発熱体の変形例を示す断面図である。

- [0032] 実施の形態1の赤外線電球において、石英ガラス管であるガラス管1の内部には2組の発熱構成体100、100が平行に配設されており、ガラス管1の端部は溶融されて平板状に押し潰されて封止されている。ガラス管1の内部にはアルゴンガス又はアルゴンガスと窒素ガスの混合ガス等の不活性ガスが封入されている。それぞれの発熱

構成体100は、熱輻射体としての細長い平板状の発熱体2A又は2B、この発熱体2A又は2Bの両端に固着された保持ブロック3、保持ブロック3の端部に取り付けられた内部リード線部11、及び外部リード線9A、9Bと内部リード線部11とを電気的に接続するモリブデン箔8を有している。このモリブデン箔8が配設されている部分がガラス管1の封止部となっている。

- [0033] 2組の発熱構成体100、100を所望の間隔を有して平行に配設するために、それぞれの発熱構成体100、100における保持ブロック3、3を互いに固定するスペーサ4が設けられている。実施の形態1の赤外線電球においては、保持ブロック3とスペーサ4により発熱体保持部10が構成されている。
- [0034] 図1に示すように、発熱体保持部10の保持ブロック3における発熱体2A又は2Bに固着された端部と反対の端部には、内部リード線部11が接続されている。この内部リード線部11は、保持ブロック3の端部に巻着したコイル部5と、スプリング部6と、モリブデン箔8に接合されたリード線7により構成されている。内部リード線部11におけるコイル部5、スプリング部6及びリード線7が、実施の形態1においてはモリブデン線により形成されている。実施の形態1においては内部リード線部11をモリブデン線により形成した例で説明するが、内部リード線部11としてはモリブデン線やタンゲステン等の弾性を有する金属線を用いることが可能である。内部リード線部11は、保持ブロック3の端部の外周面に密着して螺旋状に巻き付けられて形成されたコイル部5により、保持ブロック3に電気的に確実に接続されている。弾性力を有する螺旋状に形成されたスプリング部6は発熱体2A、2Bに対して張力を与えるものであり、発熱体2A、2Bが常に所望の位置に配置されるよう構成されている。また、このようにリード線7とコイル部5との間にスプリング部6を設けることにより、発熱体2A、2Bの膨張による寸法変化を吸収することが可能となる。
- [0035] リード線7は溶接によりモリブデン箔8の一端近傍に接合されており、モリブデン箔8の他端近傍には発熱体2A、2Bに電源電圧を供給する外部リード線9A、9Bが溶接により接合されている。

上記のように構成された2組の発熱構成体100、100がガラス管1内の所望に位置に配置されて、リード線7とモリブデン箔8と外部リード線9A、9Bとの接合部分でガラ

ス管1が平板状に押し潰されて封止されている。なお、このガラス管1の内部に封入されている不活性ガスであるアルゴンガス又はアルゴンガスと窒素ガスの混合ガスは、炭素系物質である発熱体2A、2Bの酸化を防止するためのものである。

[0036] 図2は実施の形態1の赤外線電球における発熱体保持部10の保持ブロック3を示す図であり、(a)は正面図であり、(b)は側面図(図1における右側から見た図)である。

図2に示すように、円柱状に形成された保持ブロック3は、一方の端部に発熱体2A、2Bが挿入されて固着されるスリット3aが形成されている。また、保持ブロック3には段差3bが形成されて、保持ブロック3の他方の端部が小径となっており、小径部3cが形成されている。保持ブロック3は良い導電性を有する材料であり、且つ熱伝導性の良い材料、例えば天然人工黒鉛材を用い、粉碎、成形、焼成後、黒鉛化を行い、保持ブロック3の黒鉛材料を作製した。形状は、切削加工などにより作成する。また、実施の形態1の保持ブロック3の具体的な形状は、直径が6.2mm(小径部3cの直径が4.8mm)、長さが18mmである。

上記のように作製された保持ブロック3は、発熱体2A、2Bの熱が内部リード線部11のコイル部5に伝わりにくい材料で形成されている。また、保持ブロック3と発熱体A、2Bとは炭素系接着剤により接合されている。実施の形態1において用いた炭素系接着剤は、黒鉛や炭素微粉末を熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂の中に混入したペースト状の接着剤である。

なお、実施の形態1においては炭素系接着剤により保持ブロック3と発熱体2A、2Bとを接合した例で説明するが、保持ブロック3と発熱体A、2Bが電気的に確実に接続される接合方法であれば良く知られているいずれの接合方法でも問題はない。

[0037] 図3は発熱体保持部10のスペーサ4を示す図であり、(a)は正面図であり、(b)は平面図(図1における上方から見た図)である。

図3に示すように、スペーサ4は円板状であり、その両側の対向する位置に略円形状の切り欠け4a、4bが形成されている。この切り欠け4a、4bの内径は前述の保持ブロック3の小径部3cに嵌合する大きさに形成されている。発熱体2A、2Bが接合されたそれぞれの保持ブロック3、3を、所望の状態(位置、角度)でスペーサ4の切り欠け

4a、4bに嵌め込むことにより、それぞれの発熱体2Aと2Bが所望の間隔を有して配置されるとともに、それぞれの発熱体2Aと2Bにおける平面部分(図1において正面を向いている部分)が所望の向きとなるよう容易に配設することができる。なお、実施の形態1の赤外線電球において用いたスペーサ4の具体的な形状は、直径がΦ17mm、厚みが1.5～2mmであり、切り欠け4a、4b部分の直径が保持ブロック3の小径部3cの直径より0.2mm大きい形状に形成されている。また、2つの保持ブロック3, 3の中心間の距離が9.2mmとなるよう切り欠け4a、4bが形成されている。

- [0038] 実施の形態1における発熱構成体100は、上記のように、発熱体2Aが固着された保持ブロック3と発熱体2Bが固着された保持ブロック3とを、赤外線電球の組立段階において所望の間隔を有して、平面部分が所望の向きで容易に一体的に組み立てることができ、ガラス管内への封入工程を容易なものとしている。したがって、実施の形態1によれば、従来の赤外線電球に比べて熱輻射の指向性が高い赤外線電球を容易に製造することが可能となる。
- [0039] 実施の形態1におけるスペーサ4は、耐熱性と絶縁性を有する材料、例えばアルミニナセラミックで形成されている。実施の形態1においては、スペーサ4をアルミニナセラミックで形成した例で説明するが、耐熱性、絶縁性及び容易な加工性を有する材料、例えばステアタイトセラミックス、マシナブルセラミックス等であればスペーサ4として用いることができる。
- [0040] 上記のように構成された実施の形態1の赤外線電球において、その両側から導出しているそれぞれの外部リード線9A及び／又は9Bに所望の電圧を印加すると、モリブデン箔8を介して接続されている内部リード線4A, 4Bが、対応する発熱体2A及び／又は2Bに所望の電圧を印加し、その発熱体2A及び／又は2Bに電流が流れ、その発熱体2A及び／又は2Bの抵抗により熱が生じる。このとき発熱した発熱体2A及び／又は2Bから赤外線が輻射される。
- [0041] 実施の形態1の赤外線電球における発熱体2A, 2Bは、細長い平板状に形成された炭素系物質であり、黒鉛などの結晶化炭素の基材に窒素化合物の抵抗値調整物質、及びアモルファス炭素を加えた混合物により構成されている。
- 実施の形態1の赤外線電球においては、炭素系物質の焼結体よりなる抵抗発熱体

である発熱体2A、2Bを以下のように作製した。

まず、塩素化塩化ビニル樹脂45重量部とフラン樹脂15重量部とを混合して第1の混合物を作成する。次に、天然黒鉛微粉末(平均粒度 $5\mu\text{m}$ )10重量部と第1の混合物60重量部とを混合して第2の混合物を作成する。窒化硼素(平均粒度 $2\mu\text{m}$ )30重量部と第2の混合物70重量部とジアリルフタレートモノマー(可塑剤)20重量部とを分散・混合し、第3の混合物を作成する。上記のように作成された第3の混合物を押出成形機により板状に成形する。このように形成された板状の素材が、窒素ガス雰囲気において $1000^{\circ}\text{C}$ の焼成炉内で30分焼成する。さらに、素材の抵抗温度特性を所望の特性とするため、 $1 \times 10^{-2}\text{Pa}$ 以下の真空中で再度熱処理を行う。このときの熱処理温度は、素材の組成、形状に応じて設定されるが、実施の形態1においては $1500^{\circ}\text{C}$ から $1900^{\circ}\text{C}$ の範囲から選ばれる。上記のように作製された発熱体は、 $20^{\circ}\text{C}$ と $1200^{\circ}\text{C}$ のときの電気比抵抗値[ $\Omega \cdot \text{cm}$ ]の変化率が $-20\%$ から $+20\%$ の間に設定されている。なお、その変化率が $-10\%$ から $+10\%$ の間に設定されることが好ましい。

実施の形態1の赤外線電球において、上記のように作製された発熱体2A、2Bの形状寸法は、例えば、板幅Wが6.0mm、板厚Tが0.5mm、長さが300mmである。発熱体2A、2Bにおいては、板幅Wと板厚Tとの比(W/T)が5以上であるのが望ましい。板幅Wを板厚Tより5倍以上大きい平板状とすることにより、当然広い平面(板幅W)から出る熱量が狭い側面(板厚T)から出る熱量より多くなり、平板状の発熱体2A、2Bの熱輻射に指向性を持たすことが可能となる。

- [0042] 図4は図1のIV-IV線による断面図であり、円筒状のガラス管1と2つの平板状の発熱体2A、2Bの配置を示している。図4に示すように、実施の形態1の赤外線電球においては、2つの平板状の発熱体2A、2Bが略円筒状のガラス管1の断面における中心線上に正確に並設されており、それぞれの平面部分が同一方向を向くよう配置されている。すなわち、図4においては、2つの平板状の発熱体2A、2Bの平面部分が上下方向を向いて配設されている。したがって、図4に示す状態においては、赤外線電球のガラス管1における上下方向に最も多くの熱量が輻射され、被加熱物体を上下いずれかの位置に配置することにより、当該被加熱物体が効率高く加熱される。
- [0043] 実施の形態1において用いた炭素系物質の発熱体2A、2Bは、発熱効率が高く、

加熱開始から定格温度に達するまでの時間が極めて短く、点灯時の突入電流がないため、制御時に発生するフリッカーを減少させることができる。実施の形態1の赤外線電球は炭素系物質の発熱体2A、2Bを用いているため、その寿命は約10000時間であり、使用条件により異なるが、タンゲステンの赤外線電球を同様な使用条件で用いた場合の寿命に比べて約2倍であった。

- [0044] また、実施の形態1の赤外線電球においては、2つの炭素系物質の発熱体2A、2Bを並設して構成している。炭素系物質で形成された発熱体は、その形状、サイズにより抵抗値が異なり、その結果、当該発熱体で消費する電力も大きく異なるものである。したがって、所望のサイズの赤外線電球を所望の消費電力で構成する場合に、1つの発熱体により対応させることは困難であり、複数の炭素系物質の発熱体を用いて対応させることが容易である。また、それぞれの発熱体への印加電圧制御を行うことにより所望の熱量を段階的に輻射するよう構成することが可能となり、さらに消費電力が異なる発熱体を並設させることにより、さらに輻射熱の段階的な調整が可能となる。
- [0045] 実施の形態1の赤外線電球においては、2つの炭素系物質の発熱体2A、2Bを並設した構成で説明したが、本発明は2つの発熱体に限定されるものではなく、3つ以上の発熱体を用いて構成することも可能である。その場合にも、平板状の発熱体がガラス管1の断面における中心線上に並設されており、それぞれの平面部分が同一方向を向くよう配置されている。
- [0046] 図5は本発明に係る実施の形態1の赤外線電球における発熱体の変形例を示す断面図である。図5における(a)から(d)は、赤外線電球におけるガラス管1の長手方向(延設方向)に直交する方向に切断した断面図であり、ガラス管1における発熱体の断面形状と配置状態を示している。図5の(a)から(d)において、矢印は発熱体からの主要な輻射方向を示している。
- [0047] 図5の(a)に示す構成は、一方の発熱体20Aが、ガラス管1の断面における中心点を回転中心として、図4に示した発熱体2A、2Bが配置された中心線から角度 $\theta_1$ だけ時計方向に回転した線の上に配置されている。また、他方の発熱体20Bは、ガラス管1の断面における中心点を回転中心として、図4に示した発熱体2A、2Bが配置された中心線から角度 $\theta_2$ だけ反時計方向に回転した線の上に配置されている。ここ

で、角度  $\theta_1$  と角度  $\theta_2$  は、被加熱物体への加熱状況に応じて、同じ角度に設定しても良く、異なる角度に設定しても良い。例えば、被加熱物体が赤外線電球の周りに円弧状に配置された場合に、上記のように発熱体 20A、20B に角度を付けてそれぞれの発熱体 20A、20B の平面部分が被加熱物体に効果的に向くように配置(図5の(a)における下側に配置)することにより、効率的な輻射が可能となる。反対に、被加熱物体が赤外線電球に対向する位置において集中的に加熱する場合には、発熱体 20A、20B の平面部分が被加熱物体に向くように配置(図5の(a)における上側に配置)することにより、効率的な輻射が可能となる。

- [0048] 図5における、(b)は断面が四角形状の2つの発熱体 21A、21B を並設して構成したものであり、赤外線電球の側面側(図5の(b)における左右方向側)にも所望の熱量を輻射することが可能な構成である。
- [0049] 図5における、(c)は断面が三角形状の2つの発熱体 22A、22B を並設して構成したものであり、赤外線電球における三方向に所望の熱量を輻射することが可能な構成である。図5の(c)に示す構成において、発熱体 22A、22B の三角形状断面が一辺が他の二辺より長い二等辺三角形を用いることにより、長い辺に対向する位置にある被加熱物体を集中的に加熱することが可能となる。
- [0050] 図5における、(d)は断面における端面が円弧と弦で形成された形状、又は断面が英文字Dのような形状の2つの発熱体 23A、23B を並設して構成したものであり、発熱体 23A、23B における断面の弦又は直線部分に対向する位置に配置された被加熱物体を集中的に加熱することが可能となる。
- [0051] 以上のように、本発明に係る実施の形態1の赤外線電球によれば、放射率が高く輻射エネルギー量の多い炭素系抵抗体である発熱体を所望の位置及び所望の角度に複数配置して、ガラス管内に封止し、発熱体から被加熱物体の方向への輻射熱を効率高く輻射し、被加熱物体への一次輻射を高めることができる。したがって、実施の形態1の赤外線電球によれば、被加熱物体を所望の温度に速やかに加熱する効率の高い加熱装置を提供することができる。
- [0052] 《実施の形態2》  
以下、本発明に係る実施の形態2の赤外線電球について、添付の図6及び図7を

用いて説明する。図6は実施の形態2の赤外線電球の構造を示す正面図である。図7は図6に示した赤外線電球のVII-VII線による断面図である。

- [0053] 実施の形態2の赤外線電球において、前述の実施の形態1の赤外線電球と異なる構成は、2つの平板状の発熱体を保持する発熱体保持部の構成である。図6に示すように、実施の形態2の赤外線電球は、発熱体2A、2Bの片側(図6における上方側)を共通にした構成である。実施の形態2の説明及び図面において、実施の形態1と同じ機能、構成を有するものには同じ符号を付し、その説明は省略する。また、実施の形態2において、実施の形態1における構成物と同じものには同じ材料により形成されている。
- [0054] 実施の形態2の赤外線電球において、石英ガラス管であるガラス管1の内部には、細長い平板状に形成された2つの発熱体2A、2Bが配置されており、これらの発熱体2A、2Bの一端(図6における下方端部)には保持ブロック3がそれぞれ固着されている。保持ブロック3はスペーサ4により所望の間隔で互いに保持されており、保持ブロック3の端部には内部リード線部11が電気的に接続されている。内部リード線部11と外部リード線9A、9Bとはモリブデン箔8により電気的に接続されており、このモリブデン箔8が配設されている部分がガラス管1の一方(下方側)の封止部となっている。
- [0055] 一方、ガラス管1の内部に配置された発熱体2A、2Bの他端(図6における上方端部)には、2つの発熱体2A、2Bを所定間隔で固着する保持ブロック30が設けられている。保持ブロック30には2つの発熱体2A、2Bがそれぞれ挿入されて固着されるスリットが形成されており、2つの発熱体2A、2Bを所望の間隔で、且つ所望の角度で保持している。保持ブロック30の端部には1組の内部リード線部40が電気的に接続されている。この内部リード線部40は、保持ブロック30の端部に巻着したコイル部12と、スプリング部13と、モリブデン箔15に接合されたリード線14により構成されている。内部リード線部40と1本の外部リード線16とはモリブデン箔15により電気的に接続されており、このモリブデン箔15が配設されている部分がガラス管1の他方(上方側)の封止部となっている。
- [0056] 図7に示すように、実施の形態2の赤外線電球においては、2つの平板状の発熱体2A、2Bがガラス管1の断面における中心線上に正確に並設されており、それぞれの

平面部分が同一方向を向くよう配置されている。すなわち、図7においては、2つの平板状の発熱体2A、2Bの平面部分が上下方向を向いて配設されている。したがって、図7に示す状態においては、赤外線電球のガラス管1における上下方向に最も多くの熱量が輻射され、被加熱物体を上下いずれかの位置に配置することにより、当該被加熱物体が効率高く加熱される。

[0057] 上記のように、実施の形態2の赤外線電球においては、発熱体のいずれか一方の端部を共通の保持ブロックで固着するよう構成して、それぞれの発熱体を一定の間隔で保持するよう構成している。したがって、実施の形態2の赤外線電球では、スペーサ4を発熱体における一端側のみの配設で良く、構成を簡単にすることが可能となるとともに、外部リードとの接続点も減らすことが可能となる。

[0058] 《実施の形態3》

以下、本発明に係る実施の形態3の加熱装置について、添付の図8から図13を用いて説明する。図8は実施の形態3の加熱装置の熱源の構造を示す斜視図である。図9は実施の形態3の加熱装置における反射板を示す断面図である。図10から図13は実施の形態3の加熱装置における反射板の変形例を示す断面図である。

[0059] 実施の形態3の加熱装置は前述の実施の形態2の赤外線電球を熱輻射源として用いたものである。実施の形態3の加熱装置においては、前述の実施の形態2の赤外線電球におけるガラス管の背後に反射板を設けた構成である。図8に示すように、実施の形態3の加熱装置における赤外線電球は、実施の形態2の赤外線電球と同様に、発熱体2A、2Bの片側(図8における上方側)を共通に保持した構成である。実施の形態3の説明及び図面において、実施の形態1及び実施の形態2と同じ機能、構成を有するものには同じ符号を付し、その説明は省略する。また、実施の形態3において、実施の形態1及び実施の形態2における構成物と同じものには同じ材料により形成されている。

[0060] 実施の形態3の加熱装置における赤外線電球では、ガラス管1の内部に細長い平板状に形成された2つの発熱体2A、2Bが配置されており、発熱体2A、2Bの各平面部分が同じ方向を向いて配設されている。これらの発熱体2A、2Bの一端(図8における下方端部)には保持ブロック3がそれぞれ固着されている。保持ブロック3はスペ

ーサ4により所望の間隔で互いに保持されており、保持ブロック3の端部には内部リード線部11が電気的に接続されている。一方、発熱体2A、2Bの他端(図8における上方端部)には、2つの発熱体2A、2Bを所定間隔で固着する保持ブロック30が設けられている。保持ブロック30には2つの発熱体2A、2Bがそれぞれ挿入されて固着されており、2つの発熱体2A、2Bを所望の間隔で、且つ所望の位置で保持している。保持ブロック30の端部には1組の内部リード線部40が電気的に接続されている。

- [0061] 実施の形態3の加熱装置における赤外線電球では、2つの平板状の発熱体2A、2Bがガラス管1の断面における中心線上に正確に並設されており、それぞれの平面部分が同一方向を向くよう配置されている。したがって、実施の形態3の加熱装置において、2つの発熱体2A、2Bの各平面部分が向いている方向に最も多くの熱量が輻射されるよう構成されている。
- [0062] 実施の形態3の加熱装置は、上記のように構成された赤外線電球を熱輻射源として配設されており、その赤外線電球の発熱体2A、2Bの各平面部分が向いている二方向のうちの一方向が加熱装置の正面方向であり、他の方向が加熱装置の背面方向である。図8の斜視図においては、発熱体2A、2Bに対して右前方が正面方向であり、左後方が背面方向である。
- [0063] 図8に示すように、実施の形態3の加熱装置においては、赤外線電球の発熱体2A、2Bの背面方向に発熱体2A、2Bの一つの平面部分と対向するように反射板50が配設されている。また、赤外線電球の発熱体2A、2Bの正面方向に発熱体2A、2Bの他の平面部分と対向するように被加熱物体60が配設されている。
- [0064] 図9は実施の形態3の加熱装置において用いられている反射板50の形状を示す断面図である。実施の形態3における反射板50の材料としては、反射率の高いアルミニウム、アルミニウム合金、又はステンレス等の金属板、若しくは耐熱性の材料の表面にアルミニウム、窒化チタン、ニッケル、クロム等の金属薄膜形成処理した板材等が用いられる。
- [0065] 反射板50は、赤外線電球の発熱体2A、2Bの背面方向を覆うように、発熱体2A、2Bの延設方向(図8における上下方向)に沿って同一断面を有して形成されている。また、反射板50は、発熱体2A、2Bの延設方向(長手方向)において、少なくとも発熱

体2A、2Bを覆うように、発熱体2A、2Bより長く形成されている。

- [0066] 図9に示すように、反射板50の延設方向(長手方向)に直交して切断した断面形状が、その中央部分には正面方向に突出した凸部50aが形成された形状である。この凸部50aの頂点が2つの発熱体2Aと2Bの中間点となるよう配置されている。反射板50が上記のように形成されているため、発熱体2A、2Bから背面方向である真後ろに輻射された熱線が反射板50の凸部50aの傾斜面により反射され、ガラス管1の側方である反射板50の端部近傍を照射して、加熱装置の正面方向へ反射される。したがって、実施の形態3の加熱装置における反射板50は、発熱体2A、2Bの真後ろに輻射された熱線が、発熱体2A、2Bには反射されず、発熱体2A、2Bの存在しない位置に反射されるよう構成されている。
- [0067] この結果、実施の形態3の加熱装置において、発熱体2A、2Bの正面方向の平面部分から熱輻射された熱線とともに、発熱体2A、2Bの背面方向の平面部分から熱輻射された熱線が、反射板50により赤外線電球の正面方向に輻射され、加熱装置の正面方向に配置された被加熱物体を効率高く加熱する。
- [0068] また、実施の形態3の加熱装置においては、発熱体2A、2Bの背面方向の平面部分から熱輻射された熱線が反射板50の縁部近傍において正面方向へ平行に反射されるよう構成されているため、発熱体2A、2Bの正面方向に対向して配置されている加熱板60を広範囲に加熱している。
- [0069] 上記のように構成された実施の形態3の加熱装置は、反射板50により発熱体2A、2Bからの熱輻射を確実に正面方向へ反射させて、被加熱物体60を所望の温度に速やかに効率高く加熱することが可能となる。
- なお、実施の形態3の説明においては、2つの発熱体の平面部分を同一方向に向けて同一直線上に配置、即ち発熱体の角度が $0^\circ$ に配置した加熱装置について説明したが、2つの発熱体に角度を付けて配置した場合には、発熱体の背面からの熱輻射が正面方向に反射されるよう、発熱体の角度に応じて反射板の形状を設計変更すれば同様の効果が得られる。また、加熱装置の仕様に応じて発熱体の本数を3本以上とすることも可能であり、その場合にも発熱体の配置に応じて反射板の形状を設計変更すれば同様の効果が得られる。

- [0070] 図10から図13は実施の形態3の加熱装置における反射板の変形例を示す断面図である。図10から図13は、発熱体の延設方向(長手方向)に直交して切斷した断面図である。これらの変形例において実施の形態3と同じ機能、構成を有するものについては同じ材料で形成されており、それらには同じ符号を付して、説明は省略する。
- [0071] 図10に示す反射板51は、この反射板51の延設方向と直交して切斷した断面形状が、実質的に放物線形状であり、ガラス管1の中心点の位置と放物線の焦点Fの位置が同一となるよう構成されている。即ち、2つの発熱体2Aと2Bと間の中間位置(2つの発熱体2A、2Bにより構成された発熱体群における発熱中心位置)に反射板51の放物線形状の焦点Fの位置が配置されている。このように構成することにより、赤外線電球のガラス管1の背面側に輻射された熱線が赤外線電球の正面方向に平行に輻射される。この結果、ガラス管1の正面側に配置された被加熱物体60は効率高く加熱される。なお、このとき発熱体2A、2Bの背面側から真後ろに輻射された熱線の一部は、発熱体自体に反射され、発熱体自体を加熱して、図9に示した反射板50を用いた場合に比べて発熱体が高温度となる。したがって、図10に示した反射板51を用いた場合にはより指向性が高く、高温度の加熱が可能な加熱装置となる。
- [0072] 図11に示す反射板52は、この反射板52の延設方向と直交して切斷した断面形状が、実質的に2つの放物線を組み合わせて構成されており、それぞれの放物線の焦点F1、F2の位置に各発熱体2A、2Bの中心が配置されている。したがって、反射板52の中央部分には凸部52aが形成されている。この凸部52aの頂点が2つの発熱体2Aと2Bとの中間点に形成されている。このように構成することにより、赤外線電球の各発熱体2A、2Bの背面側から輻射された熱線が赤外線電球の正面方向に平行に輻射される。この結果、発熱体2A、2Bを封入したガラス管1の正面側に配置された被加熱物体60は効率高く加熱される。なお、このとき発熱体2A、2Bの背面側から真後ろに輻射された熱線は、発熱体自体に反射され、発熱体自体を加熱して、図9に示した反射板50を用いた場合に比べて発熱体が高温度となる。したがって、図11に示した反射板52を用いた場合にはより指向性が高く、高温度の加熱が可能な加熱装置となる。
- [0073] 図11に示した構成において2つの発熱体2Aと2Bの各中心間の距離をP1とし、図

10に示した構成において発熱体2A、2Bの正面側と背面側を分ける焦点Fの位置の延長線上の反射板51の長さをP0とすると、図11に示した構成において発熱体2A、2Bの正面側と背面側を分ける焦点F1、F2の位置の延長線上の反射板52の長さは、 $(P1 + P0)$ となる。即ち、図11に示した反射板52においては、図10に示した反射板51に比べて、正面側へ平行に幅広く輻射されるよう構成されている。

- [0074] 図12に示す反射板53は、この反射板53の延設方向と直交して切断した断面形状が、その中央部分に正面側が突出した凸面部53aを有する実質的に放物線形状であり、ガラス管1の中心点の位置と放物線の焦点Fの位置が同一となるよう構成されている。即ち、2つの発熱体2Aと2Bとの間の中間位置(各発熱体の発熱中心位置)に反射板53の放物線形状の焦点Fの位置が配置されている。このように構成することにより、赤外線電球のガラス管1の背面側に輻射された大部分の熱線が赤外線電球の正面方向に平行に輻射されるとともに、発熱体2A、2Bの背面側から真後ろに輻射された熱線は凸面部53aに反射されて飛散する。この結果、ガラス管1の正面側に配置された被加熱物体60は広い範囲を効率高く加熱される。
- [0075] 図13に示す反射板54は、この反射板54の延設方向と直交して切断した断面形状が、その中央部分で発熱体2A、2Bの平面部分と対向する部分に凹凸部54aを有する実質的に放物線形状であり、ガラス管1の中心点の位置と放物線の焦点Fの位置が同一となるよう構成されている。即ち、2つの発熱体2Aと2Bとの間の中間位置に反射板54の放物線形状の焦点Fの位置が配置されている。このように構成することにより、赤外線電球のガラス管1の背面側に輻射された大部分の熱線が赤外線電球の正面方向に平行に輻射されるとともに、発熱体2A、2Bの背面側から真後ろに輻射された熱線は凸凹部54aに乱反射されて飛散する。この結果、ガラス管1の正面側に配置された被加熱物体60は広い範囲で効率高く加熱される。
- [0076] 上記のように、図12及び図13に示した構成において、反射板の中央部分(発熱体と対向する部分)に凸面部53a若しくは凸凹部54aを形成することにより、凸面部53a又は凸凹部54aで乱反射した熱線が2次輻射として被加熱物体60を広い範囲で加熱することができる。この結果、発熱体2A、2Bの平面部分から正面側に輻射された指向性ある一次輻射と、反射板53、54による乱反射を含む2次輻射とにより、被加熱

物体60の加熱面を広範囲に高効率で加熱することが可能となる。

- [0077] なお、図10から図13に示した構成においては、加熱装置の仕様に応じて発熱体の本数を3本以上とすることも可能であり、その場合にも発熱体の配置に応じて反射板の形状を設計変更すれば同様の効果が得られる。
- [0078] 図14は、上記のように構成された赤外線電球と反射板とを熱源として構成した加熱装置の一例を示す斜視図である。図14に示す加熱装置においては、筐体80の内部に反射板50及び赤外線電球90が配設されている。ここで示した反射板50及び赤外線電球90は、前述の図8に示した反射板50及び赤外線電球と同じ構成である。また、加熱装置としては、前述の図10から図13に示した赤外線電球と反射板51、52、53又は54を熱源として設けることも可能である。
- [0079] 上記のように赤外線電球と加熱板とを熱源とした加熱装置は、広範囲な加熱、平行熱線による加熱、所望の乱反射によるムラのない加熱、及び効率の高い加熱を行うことができ、被加熱物体と使用環境に応じた汎用性の高い加熱装置となる。
- ここで、加熱装置とは、暖房用ストーブ等の輻射電気暖房器、調理加熱等の調理器、食品等の乾燥機、複写機、ファクシミリ、プリンタ等におけるトナ一一定着等の電子装置、及び短時間で高温度に加熱する必要のある装置を含む。
- [0080] 《実施の形態4》
- 以下、本発明に係る実施の形態4の加熱装置について、添付の図15を用いて説明する。図15は実施の形態4の加熱装置の熱源の構造を示す斜視図である。
- 実施の形態4の加熱装置は前述の実施の形態2の赤外線電球を熱輻射源として用いたものである。実施の形態4の加熱装置においては、前述の実施の形態2の赤外線電球におけるガラス管の背面側に反射膜を形成した構成である。図15に示すように、実施の形態4の加熱装置における赤外線電球は、実施の形態2の赤外線電球と同様に、発熱体2A、2Bの片側(図15における上方側)を共通にした構成である。実施の形態4の説明及び図面において、実施の形態1から実施の形態3と同じ機能、構成を有するものには同じ符号を付し、その説明は省略する。また、実施の形態4において、実施の形態1から実施の形態3における構成物と同じものには同じ材料により形成されている。

- [0081] 実施の形態4の加熱装置における赤外線電球では、ガラス管1の内部に細長い平板状に形成された2つの発熱体2A、2Bが各平面部分が同じ方向を向いて配設されており、これらの発熱体2A、2Bの一端(図15における下方端部)には保持ブロック3がそれぞれ固着されている。保持ブロック3はスペーサ4により所望の間隔で互いに保持されており、保持ブロック3の端部には内部リード線部11が電気的に接続されている。一方、発熱体2A、2Bの他端(図15における上方端部)には、2つの発熱体2A、2Bを所定間隔で固着する保持ブロック30が設けられている。保持ブロック30には2つの発熱体2A、2Bがそれぞれ挿入されて固着されており、2つの発熱体2A、2Bを所望の間隔で、且つ所望の位置で保持している。保持ブロック30の端部には1組の内部リード線部40が電気的に接続されている。
- [0082] 図15に示すように、実施の形態4における赤外線電球のガラス管1の背面側には反射膜70が形成されている。この反射膜70により、発熱体2A、2Bの背面側から輻射された熱線が反射され、ガラス管1の正面側へ輻射されている。ガラス管1の正面側に配設された被加熱物体60としての加熱板が、発熱体2A、2Bから輻射された熱線により加熱される。
- [0083] 発熱体2A、2Bは、ガラス管1の実質的な円筒形部分の中心部分に配設されており、2つの発熱体2Aと2Bとの中間位置にガラス管1の延設方向の中心線が配置されている。ガラス管1の背面側に形成された反射膜70は、発熱体2A、2Bの側面に対向する位置まで、即ち断面形状において略半円形に形成されている。実施の形態4においては、反射膜70が発熱体2A、2Bの側面に対向する位置まで形成した例で示したが、少なくとも発熱体2A、2Bの背面側の平面部分に対向する位置に形成されればよい。
- 反射膜70は、反射率の高い物質により形成されており、実施の形態4においては、ガラス管1の外壁に金を含む箔を転写後焼成して作製した。
- [0084] 上記のように構成された実施の形態4の加熱装置における赤外線電球では、ガラス管1に形成した反射膜70により発熱体2A、2Bの背面側から輻射された熱線が確実に発熱体2A、2B及び正面側に反射されて、ガラス管1の正面側に配設された被加熱物体60に輻射強度の高い加熱を行うことができる。

発明者らの実験によれば、発熱体2A、2Bに同じ電圧を印加したときの発熱体自体の温度は、反射膜70を設けていない場合が1100°Cであり、反射膜70を設けた場合が1200°Cであった。したがって、ガラス管1に反射膜70を設けることにより、発熱体自体を高エネルギー輻射体とすることが可能である。

- [0085] さらに、実施の形態4の加熱装置は、ガラス管1の周りに反射板が設けられておらず、発熱体近傍に反射膜70が形成された構成であるため、反射板により熱輻射を反射する構成に比べて、発熱体からの熱損失を少なくすることが可能となる。
- [0086] なお、実施の形態4においては、反射膜70がガラス管1の外壁に金を含む箔を転写後焼成して作製した例で説明したが、本発明はこの例に限定されるものではなく、例えば、窒化チタン、アルミニウム、ニッケル、クロム、酸化アルミニウムなど反射率の高い物質で作製しても、同様の効果が得られる。
- [0087] 上記のように構成された反射膜70を有する赤外線電球を熱源として構成した加熱装置においては、前述の図15に示したように筐体の内部に反射膜70を有する赤外線電球を配設することにより、広範囲で高効率の加熱、及び熱損失の少ない加熱が可能となり、被加熱物体と使用環境に応じた汎用性の高い加熱装置を実現できる。ここで、加熱装置とは暖房用ストーブ等の輻射電気暖房器、調理加熱等の調理器、食品等の乾燥機、複写機、ファクシミリ、プリンタにおけるトナ一定着等の電子装置、及び短時間で高温度に加熱する必要のある装置を含む。
- [0088] 《実施の形態5》

以下、本発明に係る実施の形態5の加熱装置について、添付の図16を用いて説明する。図16は実施の形態5の加熱装置の加熱源の構造を示す斜視図である。

実施の形態5の加熱装置は前述の実施の形態2の赤外線電球を熱輻射源として用いたものである。実施の形態5の加熱装置においては、前述の実施の形態2の赤外線電球におけるガラス管の周りに筒体を配設した構成である。図16に示すように、実施の形態5の加熱装置における赤外線電球は、実施の形態2の赤外線電球と同様に、発熱体2A、2Bの片側(図16における上方側)を共通にした構成である。実施の形態5の説明及び図面において、実施の形態1から実施の形態3と同じ機能、構成を有するものには同じ符号を付し、その説明は省略する。また、実施の形態5において

、実施の形態1から実施の形態3における構成物と同じものには同じ材料により形成されている。

[0089] 図16に示すように、実施の形態5の加熱装置における加熱源は、赤外線電球と、その赤外線電球の周りを覆うように配置された筒状の筒体100とにより構成されている。この筒体100は使用目的により材質が選択される。

食品加熱の場合には、筒体100はガラス管で形成されており、発熱体2A、2Bの平面部分からの熱輻射が透過する構成とする。このように、ガラス管1の周りに筒体100を設けることにより、食品加熱の際に生じる調味料、肉汁等が飛散しても、その飛散物が赤外線電球に直接触れることがない。

もし、赤外線電球に高温度の調味料や肉汁が直接触れるとガラス管1の表面に失透を生じて、ガラス管1が割れるという問題がある。しかし、本発明に係る実施の形態5の加熱装置においては、上記のような問題が完全に防止されており、長寿命化を図ることができる。

[0090] 実施の形態5の加熱装置を複写機やファクシミリやプリンタ等の電子装置におけるトナーリー一定着に用いた場合、筒体100を定着用ローラとし赤外線電球をその内部に配設する。このように電子装置を構成することにより、当該電子装置は赤外線電球内の発熱体2A、2Bの平面部分からの指向性の高い熱輻射がトナーリー一定着装置の定着部分を照射するよう構成することが可能となり、その定着部分に効率よく加熱する構成となることが可能となる。このように指向性が高く、所望の温度までの立ち上がりの早い赤外線電球を用いることにより、当該電子装置は定着面を重点的に加熱できるとともに、機器の立ち上がり、及び待機時等において効率よく対応することができる。

[0091] 上記のように、指向性の高い熱輻射を行うことができる赤外線電球と、この赤外線電球の周りに目的に応じて構成の異なる筒体100を設けることにより、赤外線電球の保護を図ることができるとともに、立ち上がりが早く加熱効率の高い加熱装置を提供可能となる。

ここで、加熱装置とは暖房用ストーブ等の輻射電気暖房器、調理加熱等の調理器、食品等の乾燥機、トナーリー一定着などの電子装置等である。

[0092] 《実施の形態6》

以下、本発明に係る実施の形態6の加熱装置について、添付の図17を用いて説明する。図17は実施の形態6の加熱装置の加熱方法を示す回路図である。

実施の形態6の加熱装置は前述の実施の形態1の赤外線電球を熱輻射源として用いて、その熱輻射の制御方法を特徴とするものである。以下、赤外線電球に設けられている2つの発熱体2A、2Bを第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bとして説明する。

[0093] 図17に示す回路図は、実施の形態6の加熱装置における赤外線電球の通電制御方法を示す図であり、実施の形態6の加熱装置における赤外線電球の制御回路を示している。図17に示すように、実施の形態6における赤外線電球の第1の発熱体2Aの両端に接続された外部リード線9Aに第1の外部端子110と第2の外部端子111が設けられている。また、実施の形態6における赤外線電球の第2の発熱体2Bの両端に接続された外部リード線9Bに第3の外部端子112と第4の外部端子113が設けられている。

[0094] また、実施の形態6の加熱装置における制御回路には、電源Vに接続された3つの電源端子115、116、117が設けられている。第1の電源端子115は第1の外部端子110と第3の外部端子112の両方同時に接続するか、又は第1の外部端子110のみに接続できるよう構成されている。第2の電源端子116は第2の外部端子111と第4の外部端子113の両方同時に接続できるよう構成されている。そして、第3の電源端子117は、第1の電源端子115が第1の外部端子110のみに接続しているとき、第3の外部端子112のみに接続できるよう構成されている。また、第1の発熱体2Aの第2の外部端子111と第2の発熱体2Bの第4の外部端子113は、互いに電気的に接続されるよう構成されている。

[0095] 上記のように構成された制御回路において、赤外線電球における第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bとの通電制御は、以下のように行われる。

[0096] [並列通電制御]

第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bとを並列に通電する場合、第1の発熱体2Aの第1の外部端子110と第2の発熱体2Bの第3の外部端子112が第1の電源端子115に接続される。同時に、第1の発熱体2Aの第2の外部端子111と第2の発熱体2Bの第4の外部端子113は、第2の電源端子116に接続される。このように制御回路が接

続されることにより、例えば第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bの仕様がともに100Vの印加で消費電力500Wであれば、電源Vにより100Vを通電すると赤外線電球の消費電力は1000Wとなる。また、第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bのそれぞれが100V印加時の発熱体温度が1100°Cであれば、第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bの両方とも発熱体温度1100°Cでそれぞれが熱輻射する。

[0097] [直列通電制御]

第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bとを直列に通電する場合、第1の発熱体2Aの第1の外部端子110が第1の電源端子115に接続される。同時に、第1の発熱体2Aの第2の外部端子111と第2の発熱体2Bの第4の外部端子113が互いに電気的に接続される。そして、第2の発熱体2Bの第3の外部端子112が第3の電源端子117に接続される。このように制御回路が接続されることにより、第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bが前記仕様を有する場合、電源Vにより100Vを通電すると赤外線電球の消費電力は500Wとなる。また、第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bのそれぞれが100V印加時の発熱体温度が1100°Cのものを用いた場合、第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bの両方とも発熱体温度約700°Cでそれぞれが熱輻射された。

[0098] [単独通電制御]

例えば、第1の発熱体2Aのみを単独で通電する場合、第1の発熱体2Aの第1の外部端子110が第1の電源端子115に接続される。同時に、第1の発熱体2Aの第2の外部端子111が第2の電源端子116に接続される。このとき、第2の発熱体2Bには電圧が印加されない状態である。このように制御回路が接続されることにより、第1の発熱体2Aが前記仕様を有する場合、電源Vにより100Vを通電すると赤外線電球の消費電力は500Wとなる。また、第1の発熱体2Aは発熱体温度1100°Cで熱輻射する。

上記のように、3つの電源端子を設けることにより、赤外線電球内に対して同一入力であっても通電回路の選択により、発熱体温度を変更して、調整加熱が可能となる。したがって、実施の形態6の加熱装置においては、発熱体の平面部分を所望の向きとするとともに通電制御を行うことにより、優れた熱輻射の指向性を有し、被加熱装置に対応して容易に加熱温度を制御することが可能となる。

- [0099] なお、実施の形態6の加熱装置は実施の形態1の赤外線電球を用いて熱輻射の制御を行った例で説明したが、本発明はこのような制御方法に限定されるものではなく前述の実施の形態2から実施の形態5の赤外線電球を熱輻射源として用いて、その熱輻射の制御を行うことも可能である。そのように構成する場合には、図17に示した第2の電源端子116を赤外線電球の一方の端部から導出している1本の外部リード線(図8の符号16に示す)に接続可能に構成すればよい。
- [0100] また、実施の形態6の加熱装置において、通電制御を行う場合にその選択条件として温度制御を加味することも可能である。温度制御として、例えばサーモスタット等の温度検知手段を用いたオンオフ制御、正確な温度を感知する温度感知センサを用いた入力電源の位相制御、さらに通電率制御、ゼロクロス制御などを単独で若しくはそれらを組み合わせて行うことにより、高精度な温度管理が可能な加熱装置が実現できる。したがって、このように構成された実施の形態6の加熱装置によれば、発熱体の平面部分の指向性制御と通電制御とにより、輻射特性に優れた加熱と高精度な温度管理が可能となる。
- [0101] 以上の各実施の形態の説明により明らかにしたように、本発明によれば、放射率が高く輻射エネルギー量の多い炭素系抵抗体である複数の発熱体を所望の位置及び所望の角度に正確に配置して、ガラス管内に封止することにより、発熱体から被加熱物体の方向に輻射される一次輻射を効率高く行うことができる。また、本発明の赤外線電球では、所望の形状を有する反射板又は反射膜を形成して、発熱体から被加熱物体の方向に輻射される一次輻射を高めるとともに、被加熱物体の方向と異なる方向に発熱体から輻射された熱を効率高く反射させて被加熱物体への二次輻射を高めることができる。さらに、本発明は、上記のように構成された赤外線電球を熱源として加熱装置に配設することにより、被加熱物体を所望の温度に速やかに加熱する効率の高い装置を提供することができる。
- [0102] 本発明の赤外線電球は、並設された複数の発熱体における平面が確実に同一方向に向くよう配設されているため、発熱体からの熱輻射が指向性を有しており、発熱体からの一次輻射熱で効率高く被加熱物体を加熱することができる。
- 本発明の赤外線電球は、並設された複数の発熱体における平面が基準面に対し

て所定角度を有して配設されているため、発熱体からの熱輻射を所望の方向に指向性を高く、且つ効率高く行うことができる。

[0103] 本発明の加熱装置は、並設された複数の発熱体における平面が確実に同一方向に向くよう配設されているため、発熱体からの熱輻射が指向性を有しており、発熱体からの一次輻射熱を被加熱物体に対して効率高く行うことができる。

本発明の加熱装置は、反射板の一部を発熱体からの熱輻射が当該発熱体を照射しないよう構成して、発熱体に対する反射板による二次加熱を抑制し、発熱体の異常な温度上昇を防止して発熱体の安定性を図ることができる。

[0104] 本発明の加熱装置は、発熱体の実質的な発熱中心点が放物線の焦点の位置に配置されているため、発熱体から輻射され反射板により反射された熱線が装置正面に平行となって輻射され、広範囲な平行輻射により効率的に被加熱物体を加熱することができる。

本発明の加熱装置は、ガラス管に設けられた反射膜により発熱体からの熱線を反射するよう構成して、発熱体から発した輻射熱を効率高く輻射するとともに、発熱体の平面から同一方向に高エネルギーが輻射されて被加熱体を高温度に加熱することができる。

[0105] 本発明の加熱装置は、発熱体を覆う筒体が設けられているため、被加熱物等から発する異物、例えば肉汁、調味料等が筒体に遮られ直接赤外線電球に接するだけでなく、赤外線電球表面の劣化による破損、断線を防ぎ、長寿命な装置とすることができる。また、発熱体を覆う筒体をトナーリードホルダとした場合には、トナーリードホルダと紙が接する部分を効率よく加熱することができる電子装置を構築することができる。

[0106] 本発明の加熱装置は、一本の赤外線電球において複数個の発熱体に個別に設けられた外部端子を選択的に接続して、複数の発熱体の直列、並列、若しくは単独の通電状態とすることことができ、同一定格において入力電力量、発熱体の温度を容易に変更することができる。

本発明の加熱装置は、制御回路においてオンオフ制御、通電率制御、位相制御、及びゼロクロス制御のそれぞれの回路を単独、若しくは少なくとも二つを組み合わせて構成することにより、精度の高い温度制御が可能な加熱装置となる。

[0107] 本発明の加熱装置は、発熱体の材質が炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体を用いているため、一次輻射により被加熱物体を確実に照射して、輻射効率の高い加熱装置を構成することができる。

発明をある程度の詳細さをもって好適な形態について説明したが、この好適形態の現開示内容は構成の細部において変化してしかるべきものであり、各要素の組合せや順序の変化は請求された発明の範囲及び思想を逸脱することなく実現し得るものである。

### 産業上の利用可能性

[0108] 本発明に係る赤外線電球を熱源として用いた加熱装置は、例えば電気暖房機(ストーブ等)、電気調理器、電子装置等の加熱部として利用でき、優れた加熱機能を有して有用である。

## 請求の範囲

- [1] 少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体、  
前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段、  
前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管、及び  
前記発熱体と電気的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部  
、  
を具備することを特徴とする赤外線電球。
- [2] 少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体、  
前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面を基準面に対して所定角度を有して配設した発熱体保持手段、  
前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管、及び  
前記発熱体と電気的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部  
、  
を具備することを特徴とする赤外線電球。
- [3] 発熱体は、その長手方向に直交して切断した断面形状が実質的に多角形であり、各発熱体における最大面積を有する平面が同一方向に向くよう配設された請求項1又は2に記載の赤外線電球。
- [4] 発熱体は、その長手方向に直交して切断した断面の端面が直線と円弧で構成されており、各発熱体における平面が同一方向に向くよう配設された請求項1又は2に記載の赤外線電球。
- [5] 発熱体保持手段が、熱伝導性を有する保持ブロックと電気絶縁性を有するスペーサで構成され、前記保持ブロックに形成されたスリットに発熱体を固着し、前記スペーサに形成された切り欠けに前記保持ブロックを嵌合させて各発熱体における平面を同一方向に向くよう配設した請求項1又は2に記載の赤外線電球。
- [6] 発熱体が炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体である請求項1

乃至5のいずれか一つの請求項に記載の赤外線電球。

- [7] 発熱体が炭素系物質と抵抗調整物質とを含み、焼成により形成された固形の炭素系発熱体である請求項1乃至5のいずれか一つの請求項に記載の赤外線電球。
- [8] 少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体と、  
前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段と、  
前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管と、  
前記発熱体と電気的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部とを有する赤外線電球、及び  
前記発熱体における平面に対向するよう配設された反射板を具備することを特徴とする加熱装置。
- [9] 反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が、反射面の中央部分で発熱板の平面に対向する方向に突出した凸部を有する請求項8に記載の加熱装置。
- [10] 反射面に形成された凸部は、発熱体からの熱線が前記発熱体を照射しないよう構成された請求項9に記載の加熱装置。
- [11] 反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が放物線であり、複数の発熱体により構成された発熱体群における実質的な発熱中心点の位置が前記放物線の焦点の位置となるよう配設された請求項8に記載の加熱装置。
- [12] 反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が複数の放物線を組み合わせた形状であり、各放物線の焦点の位置に各発熱体における実質的な発熱中心点が配設された請求項8に記載の加熱装置。
- [13] 反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が、反射面の中央部分で発熱板の平面に対向する方向に突出した凸面を有し、前記凸面により前記発熱体からの熱線を乱反射させるよう構成した請求項8に記載の加熱装置。
- [14] 反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が、反射面の中央部分で発熱板の平面に対向する位置に凹凸面を有し、前記凹凸面により前記発熱体から

の熱線を乱反射させるよう構成した請求項8に記載の加熱装置。

- [15] 少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体と、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段と、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管と、

前記発熱体と電気的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部とを有する赤外線電球、及び

前記ガラス管における、前記発熱体の平面に対向する位置に形成された反射膜を具備することを特徴とする加熱装置。

- [16] 少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体と、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段と、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管と、

前記発熱体と電気的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部とを有する赤外線電球、及び

前記発熱体を覆うように配置された円筒状の筒体を具備することを特徴とする加熱装置。

- [17] 複数の発熱体のそれぞれに接続された複数の外部端子と、

電源に接続された複数の電源端子と、

前記外部端子と前記電源端子とを選択的に接続して、前記発熱体を直列、並列又は単独に接続された構成とする制御回路と、をさらに具備する請求項8乃至16のいずれか一つの請求項に記載の加熱装置。

- [18] 制御回路がオンオフ制御、通電率制御、位相制御、及びゼロクロス制御のそれぞれの回路を単独、若しくは少なくとも二つを組み合わせて構成した請求項17に記載の加熱装置。

- [19] 発熱体が炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体である請求項8

乃至16のいずれか一つの請求項に記載の加熱装置。

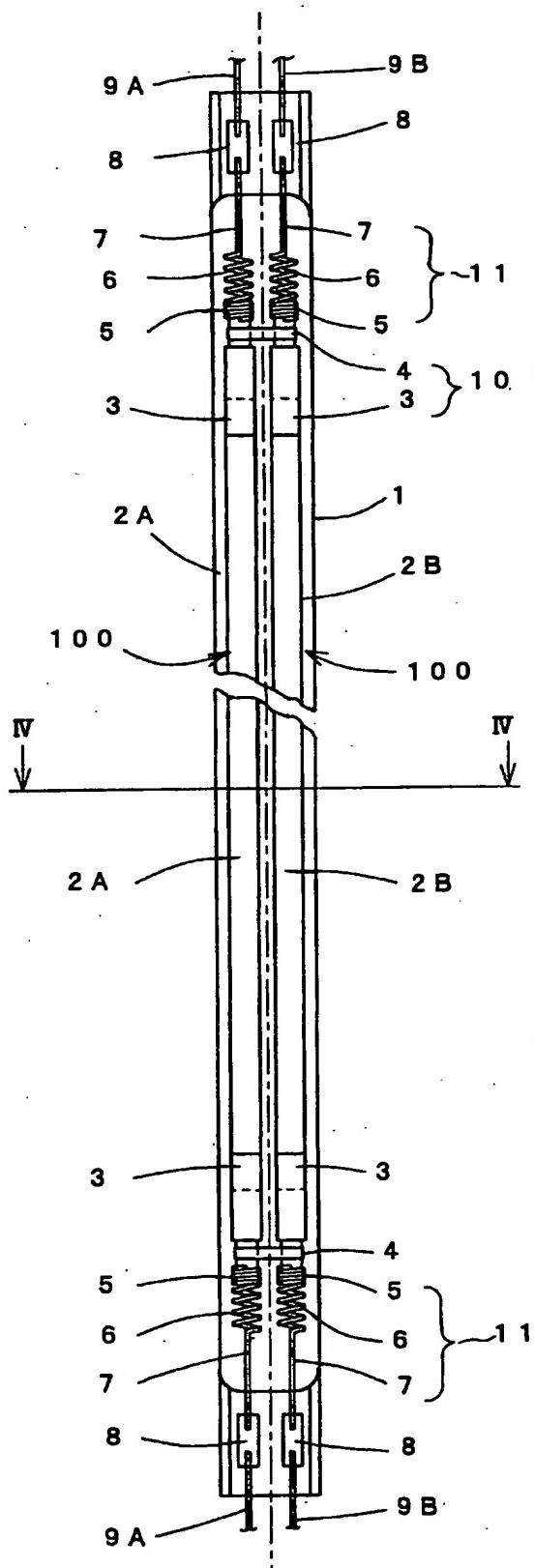
- [20] 発熱体が炭素系物質と抵抗調整物質とを含み、焼成により形成された固形の炭素系発熱体である請求項8乃至16のいずれか一つの請求項に記載の加熱装置。

WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

1/16

[図1]

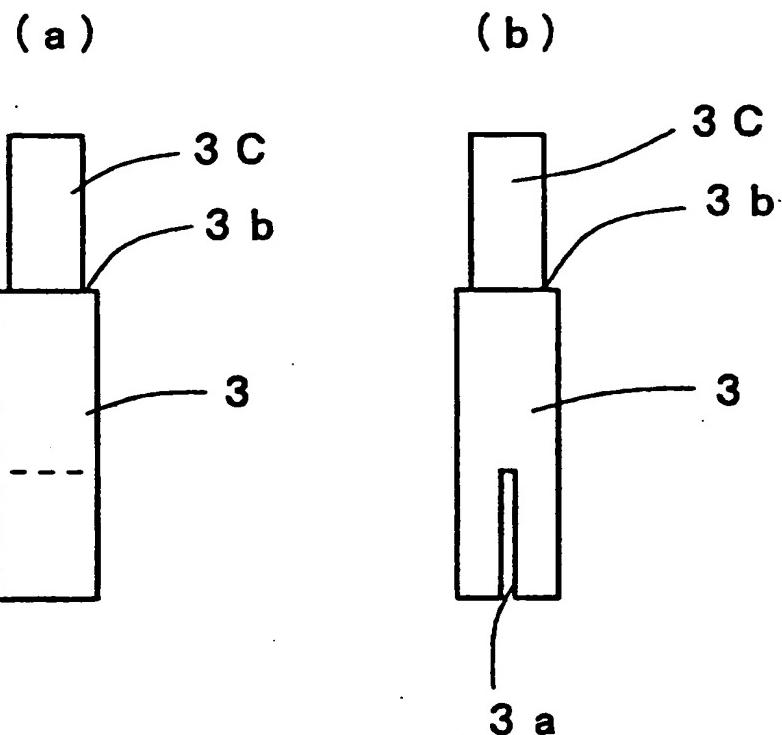


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

2/16

[図2]

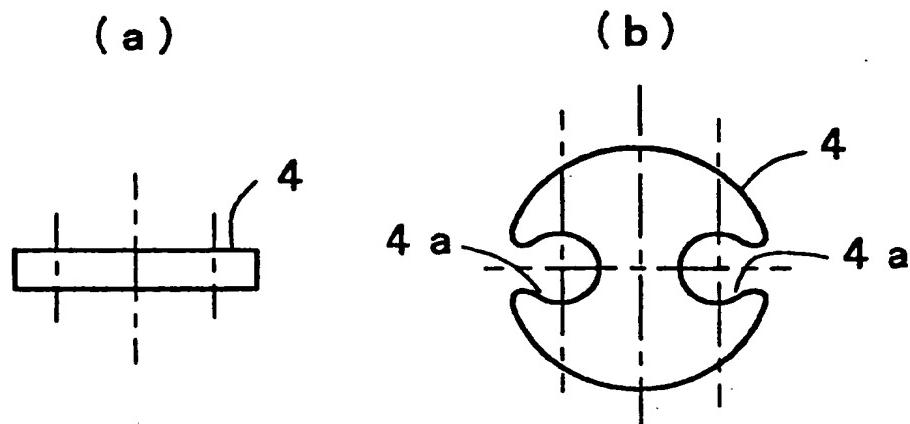


WO 2005/051043

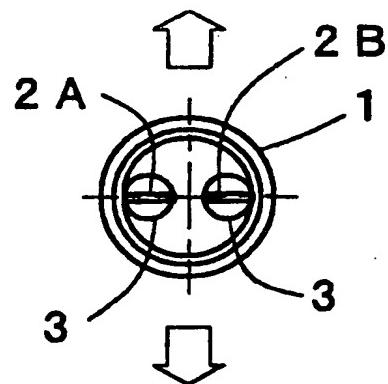
PCT/JP2004/016886

3/16

[図3]



[図4]

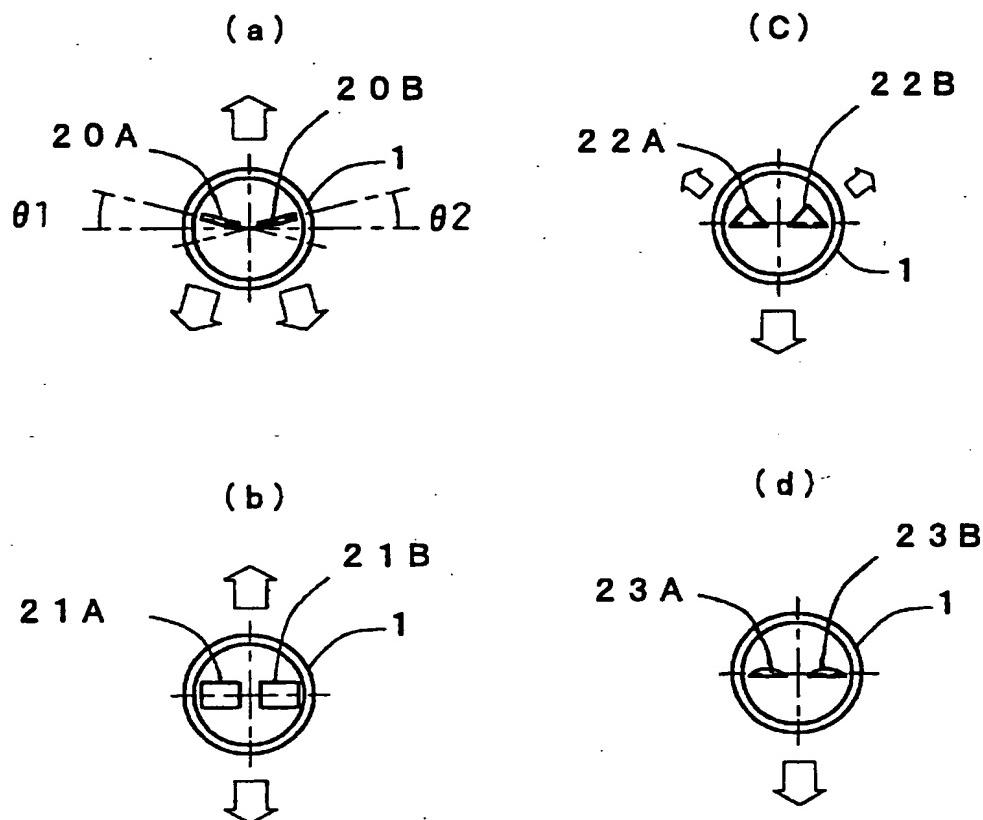


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

4/16

[図5]

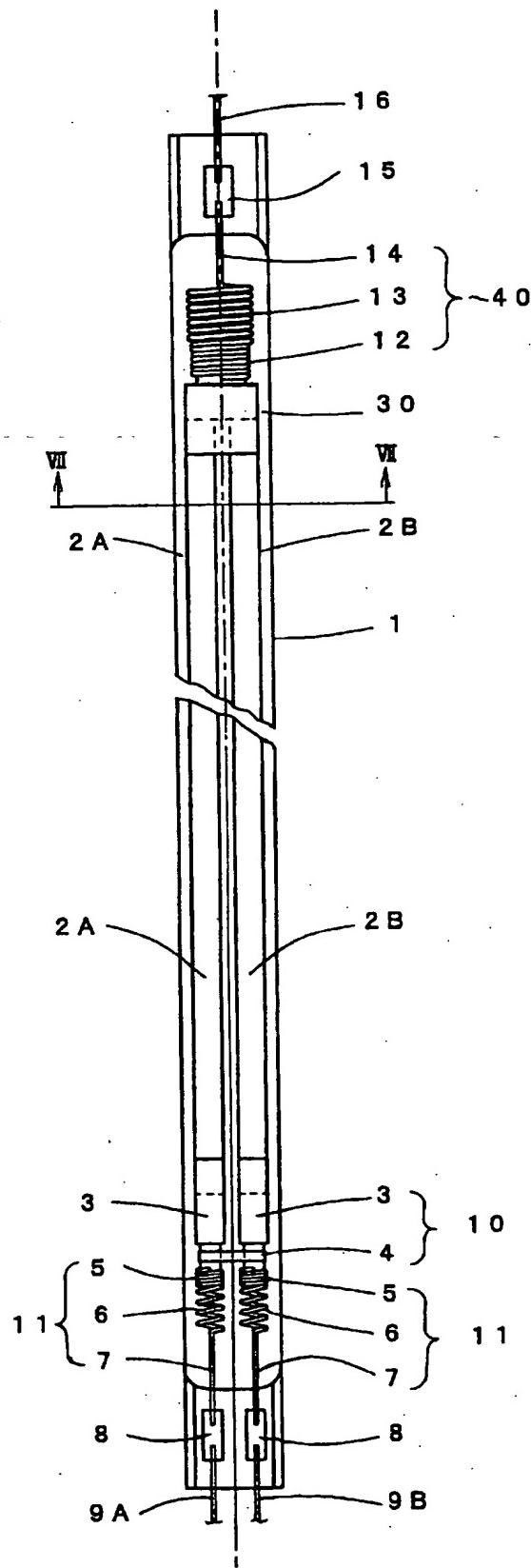


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

5/16

[図6]

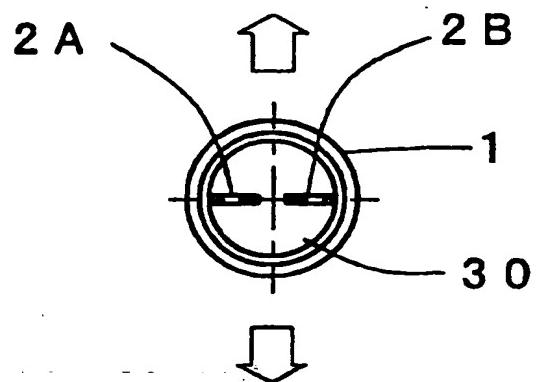


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

6/16

[図7]

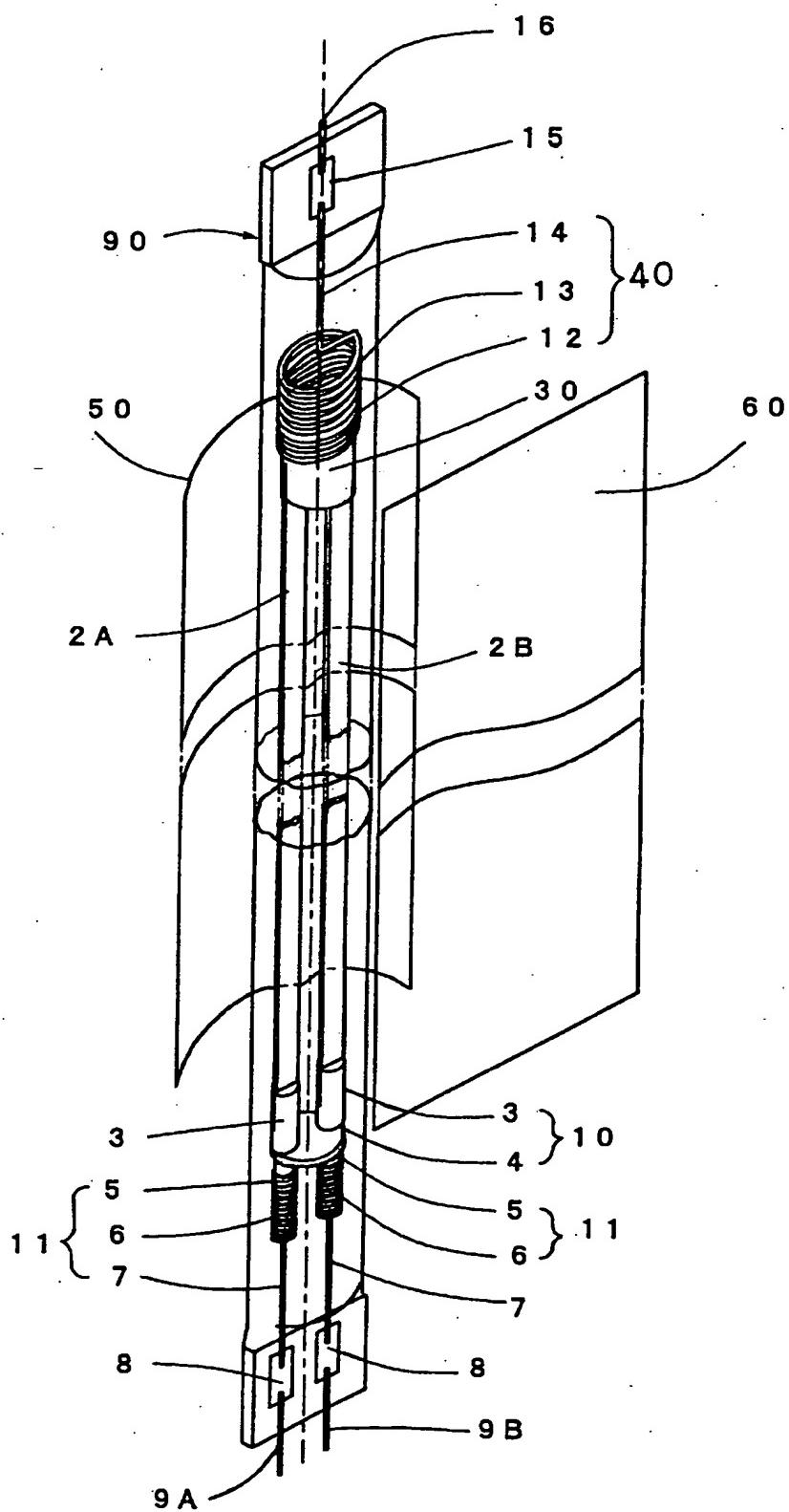


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

7/16

[図8]

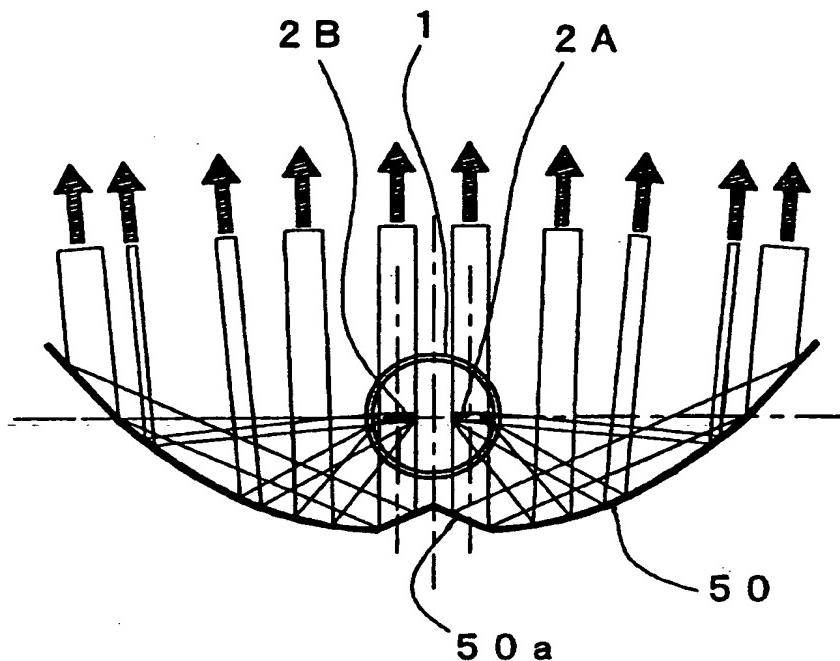


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016836

8/16

[図9]

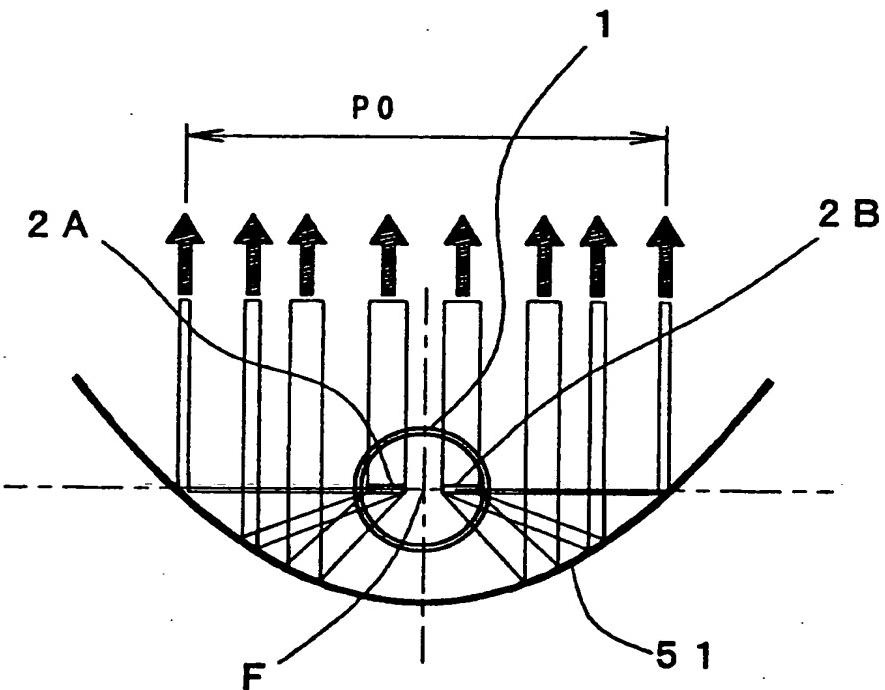


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

9/16

[図10]

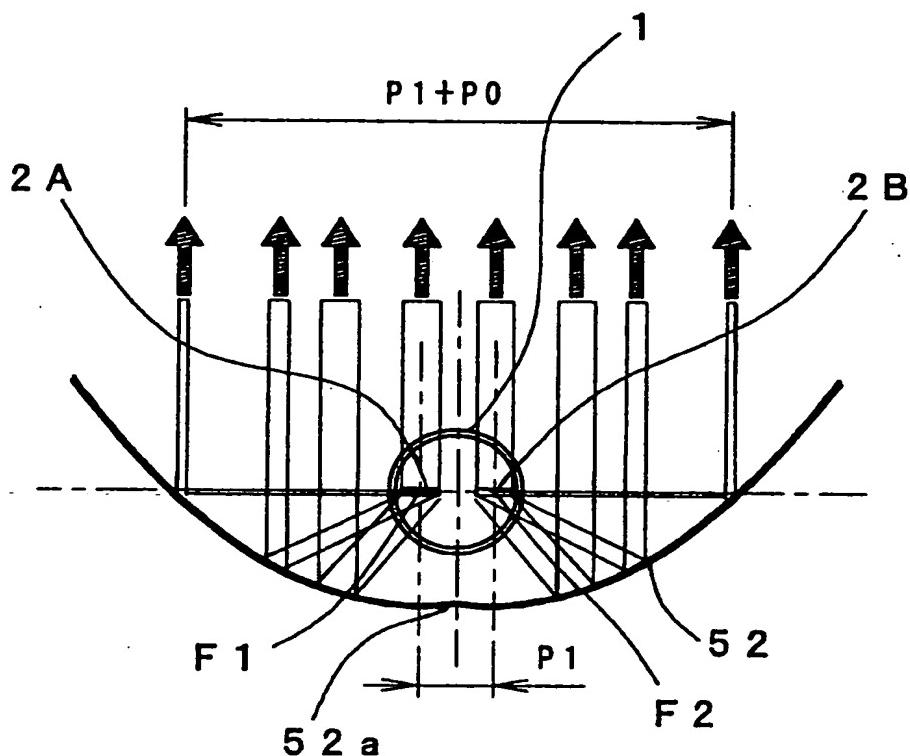


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

10/16

[図11]

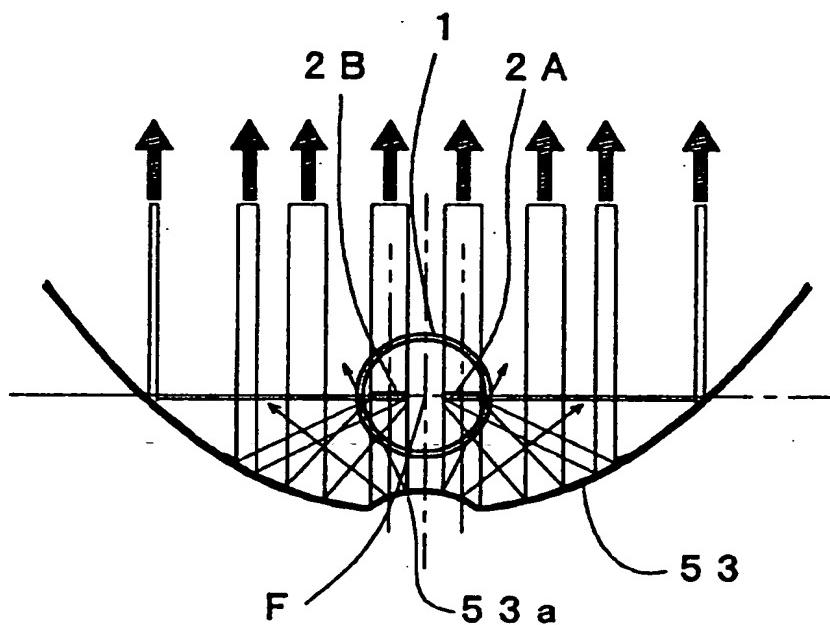


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

11/16

[図12]

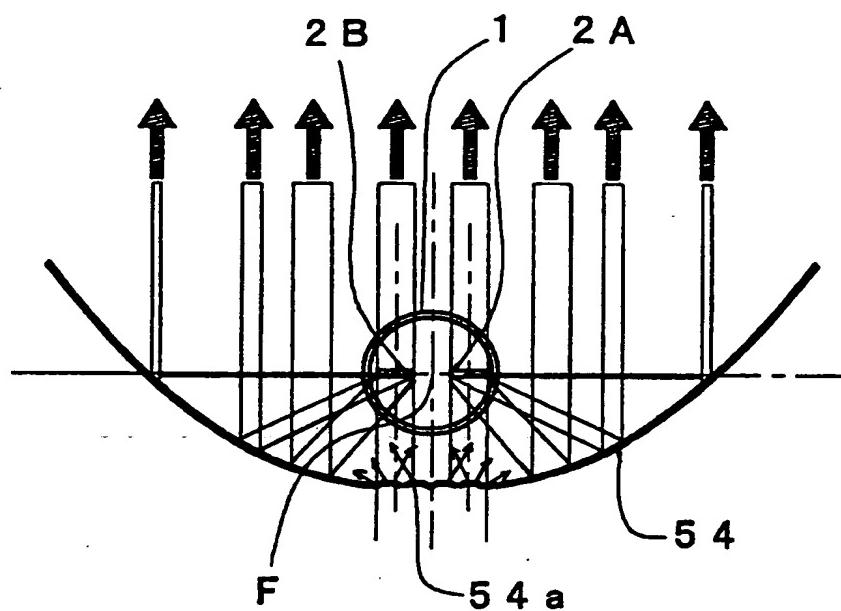


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

12/16

[図13]

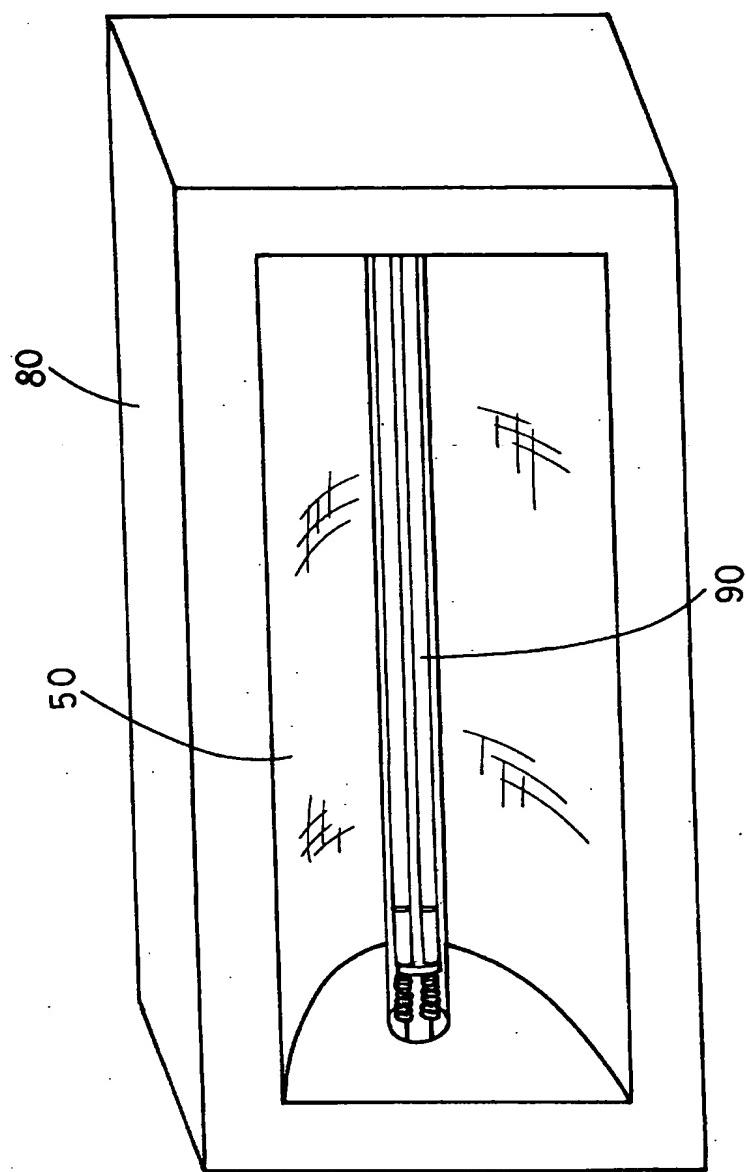


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

13/16

[図14]

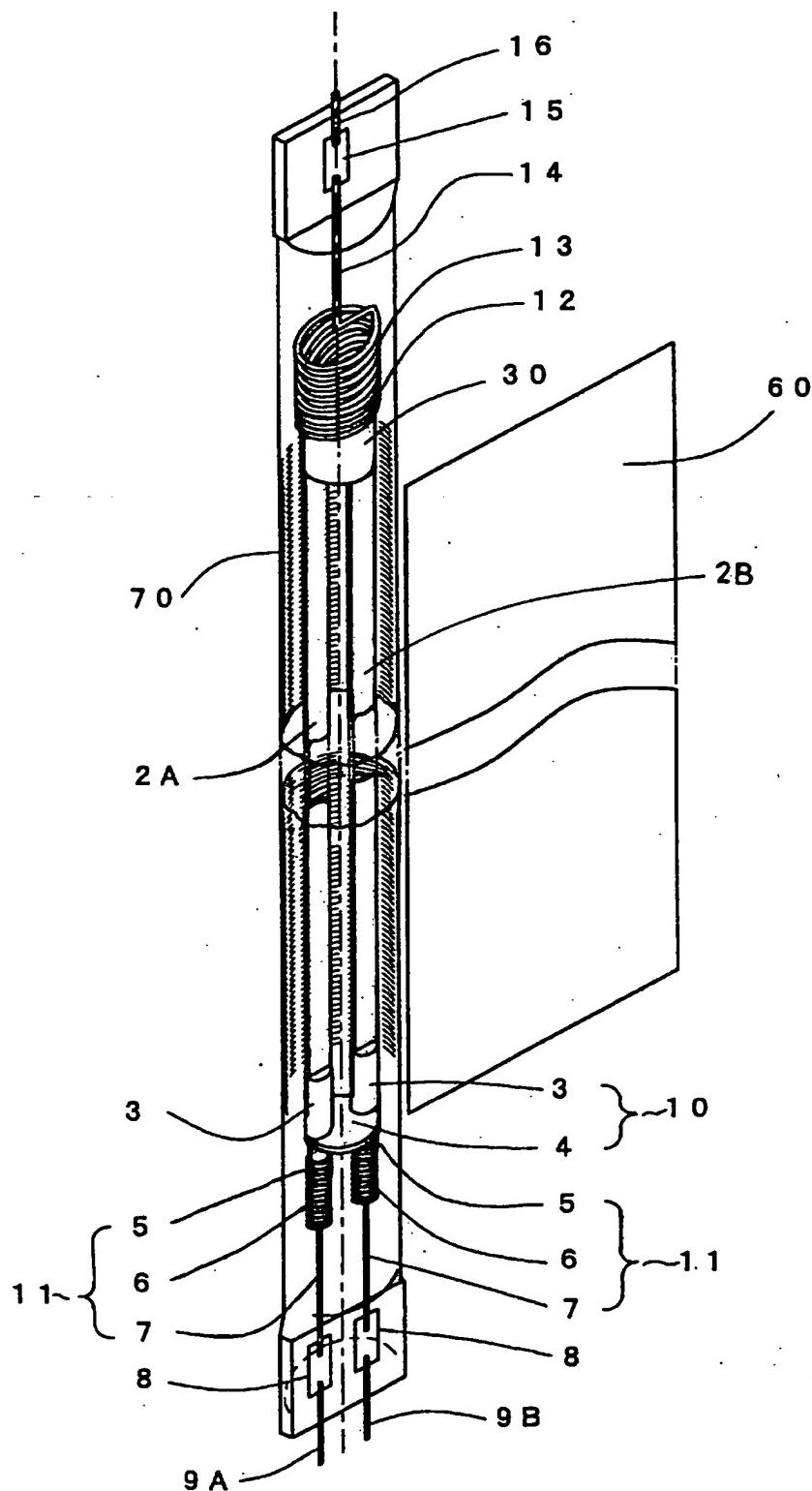


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

14/16

[図15]

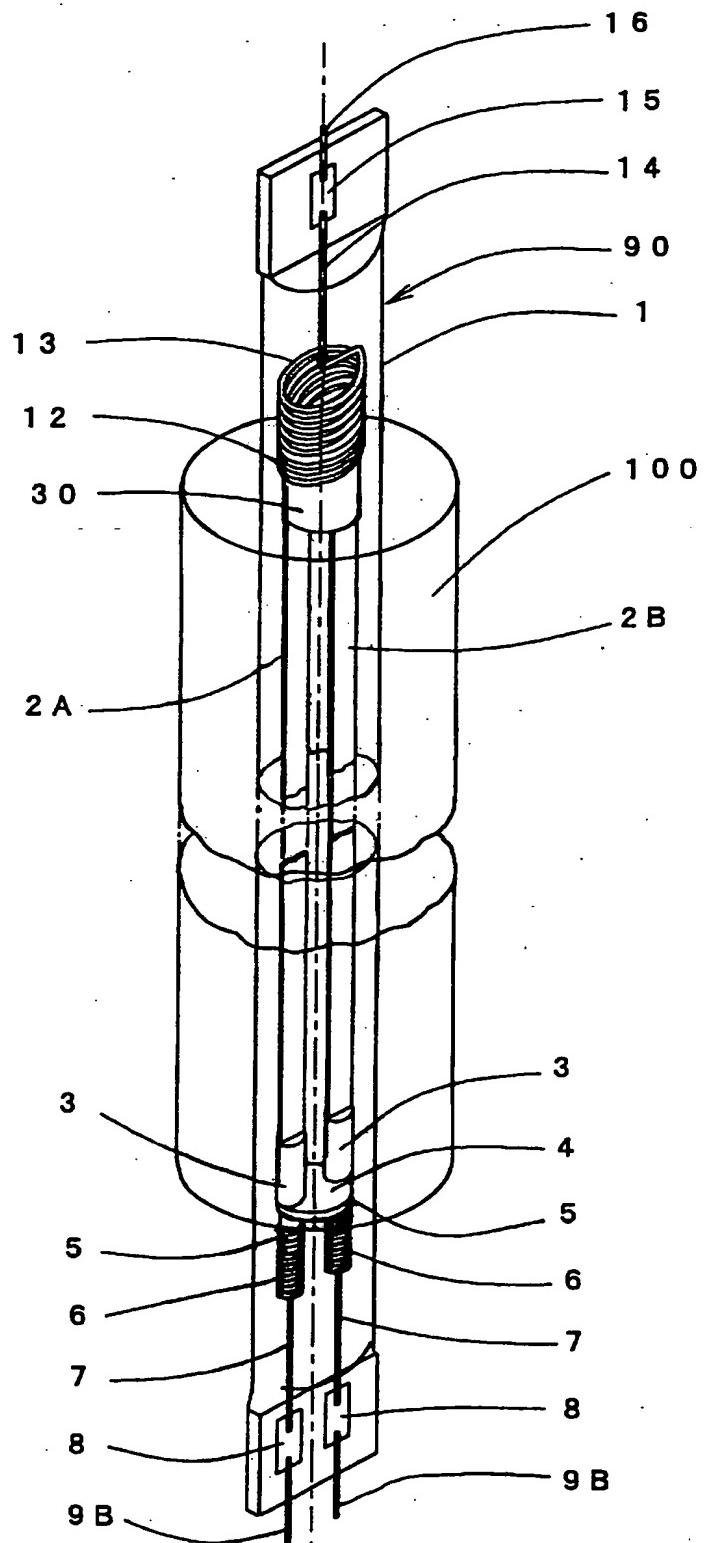


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016836

15/16

[図16]

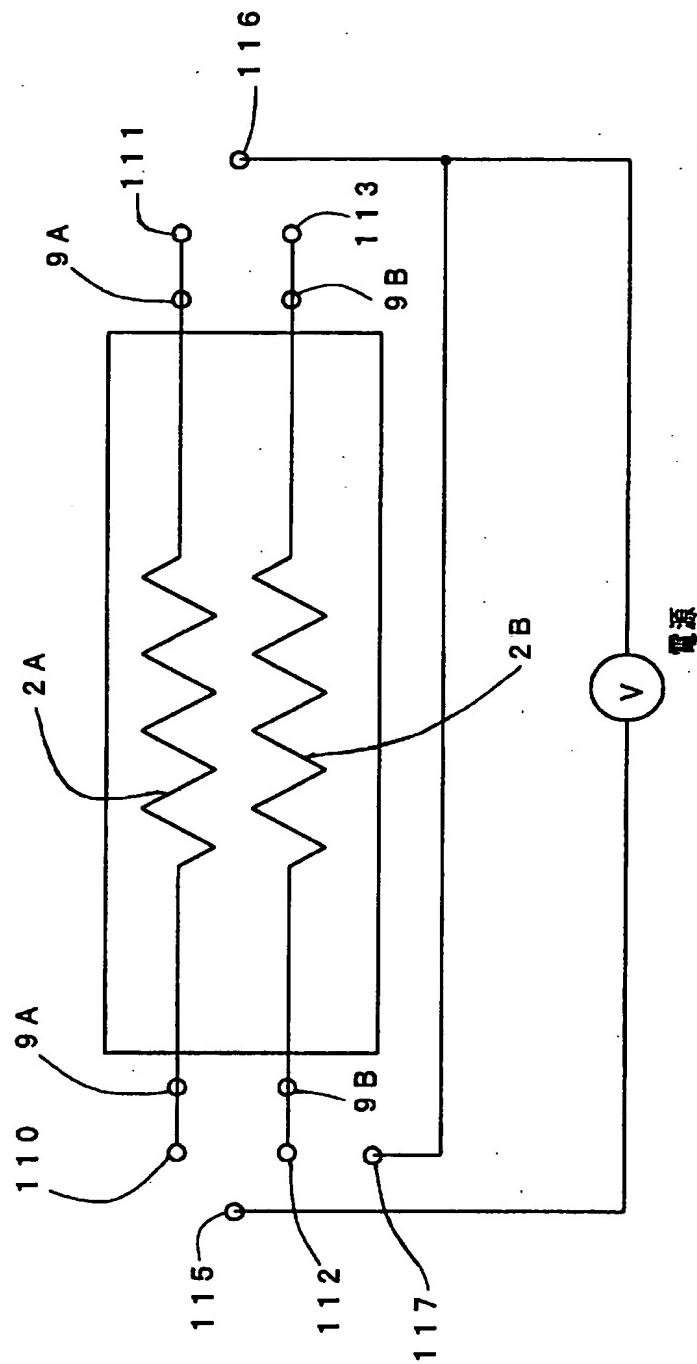


WO 2005/051043

PCT/JP2004/016886

16/16

[図17]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016886

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H05B3/44, H05B3/00, H05B3/14, F24C7/06, F24C15/22, H01K7/00,  
G03G15/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H05B3/44, H05B3/00, H05B3/14, F24C7/06, F24C15/22, H01K7/00,  
G03G15/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-155692 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 June, 2001 (08.06.01), Full text; Figs. 7 to 10 (Family: none)	1, 3, 5-6 2, 4, 8-20
X	JP 2001-319759 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 November, 2001 (16.11.01), Full text; Figs. 1 to 15 (Family: none)	1, 3, 6-7 2, 4-5, 8-20
Y	JP 2000-346372 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 December, 2000 (15.12.00), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-20

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
03 February, 2005 (03.02.05)Date of mailing of the international search report  
22 February, 2005 (22.02.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016886

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-35422 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 February, 2003 (07.02.03), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	8-10
Y	JP 11-72234 A (Matsushita Seiko Co., Ltd.), 16 March, 1999 (16.03.99), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	11
Y	JP 9-42684 A (Denso Corp.), 14 February, 1997 (14.02.97), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	12
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 94551/1990 (Laid-open No. 53103/1992) (Toyotomi Co., Ltd.), 17 May, 1992 (17.05.92), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	13
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 39899/1989 (Laid-open No. 131106/1990) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 October, 1990 (31.10.90), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	13
Y	JP 62-94732 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 01 May, 1987 (01.05.87), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	14
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 33107/1990 (Laid-open No. 124119/1991) (Hitachi Netsukigu Kabushiki Kaisha), 17 December, 1991 (17.12.91), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	14
Y	JP 7-230795 A (Toshiba Lighting & Technology Corp.), 29 August, 1995 (29.08.95), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	15-20

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/016886

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-324277 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 November, 1992 (13.11.92), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	15-20

国際調査報告	国際出願番号 PCT/JP2004/016886										
<b>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</b>											
Int C1' H05B3/44, H05B3/00, H05B3/14, F24C7/06, F24C15/22, H01K7/00, G03G15/20											
<b>B. 調査を行った分野</b>											
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））											
Int C1' H05B3/44, H05B3/00, H05B3/14, F24C7/06, F24C15/22, H01K7/00, G03G15/20											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの											
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">日本国実用新案公報</td> <td style="width: 15%;">1922-2005</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2005</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2005</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2005</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-2005	日本国公開実用新案公報	1971-2005	日本国実用新案登録公報	1996-2005	日本国登録実用新案公報	1994-2005
日本国実用新案公報	1922-2005										
日本国公開実用新案公報	1971-2005										
日本国実用新案登録公報	1996-2005										
日本国登録実用新案公報	1994-2005										
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
<b>C. 関連すると認められる文献</b>											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
X	JP 2001-155692 A (松下電器産業株式会社)	1, 3, 5-6									
Y	2001. 06. 08, 全文、第7-10図 (ファミリーなし)	2, 4, 8-20									
X	JP 2001-319759 A (松下電器産業株式会社)	1, 3, 6-7									
Y	2001. 11. 16、全文、第1-15図 (ファミリーなし)	2, 4-5, 8-20									
Y	JP 2000-346372 A (松下電器産業株式会社) 2000. 12. 15、全文、第1-8図 (ファミリーなし)	1-20									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。									
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>											
国際調査を完了した日 03.02.2005		国際調査報告の発送日 22.2.2005									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 豊島 唯	3L 9432								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3337									

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/016886

C(続き)	関連すると認められる文献	関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	J P 2003-35422 A (松下電器産業株式会社) 2003. 02. 07、全文、第1-9図 (ファミリーなし)	8-10
Y	J P 11-72234 A (松下精工株式会社) 1999. 03. 16、全文、第1-6図 (ファミリーなし)	11
Y	J P 9-42684 A (株式会社デンソー) 1997. 02. 14、全文、第1-6図 (ファミリーなし)	12
Y	日本国実用新案登録出願2-94551号 (日本国実用新案登録出願公開4-53103号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社トヨトミ) 1992. 05. 17、全文、第1-2図 (ファミリーなし)	13
Y	日本国実用新案登録出願1-39899号 (日本国実用新案登録出願公開2-131106号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (松下電器産業株式会社) 1990. 10. 31、全文、第1-5図 (ファミリーなし)	13
Y	J P 62-94732 A (松下電器産業株式会社) 1987. 05. 01、全文、第1-7図 (ファミリーなし)	14
Y	日本国実用新案登録出願2-33107号 (日本国実用新案登録出願公開3-124119号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日立熱器具株式会社) 1991. 12. 17、全文、第1-2図 (ファミリーなし)	14
Y	J P 7-230795 A (東芝ライテック株式会社) 1995. 08. 29、全文、1-8図 (ファミリーなし)	15-20
Y	J P 4-324277 A (三洋電機株式会社) 1992. 11. 13、全文、第1-5図 (ファミリーなし)	15-20